

Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.:

Docket No.: SON-2850  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Satoshi UEDA et al

Art Unit: N/A

Application No.: Not Yet Assigned

Filed: November 21, 2003

For: COMMUNICATION APPARATUS,  
TRANSMISSION APPARATUS AND  
RECEPTION APPARATUS

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

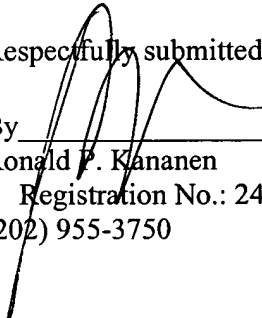
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	P2002-345902	November 28, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: November 21, 2003

Respectfully submitted,

By   
Ronald P. Kananen  
Registration No.: 24,104  
(202) 955-3750

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 8 日  
Date of Application:

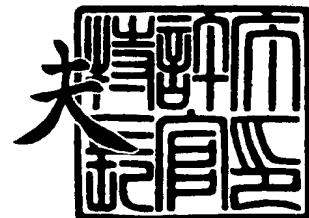
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 4 5 9 0 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 5 9 0 2 ]

出      願      人                      ソニー株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 2 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290265504

【提出日】 平成14年11月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 1 3 4 番地 ソニー・  
                                エルエスアイ・デザイン株式会社内

    【氏名】 上田 聡

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
                                内

    【氏名】 吉田 英喜

【特許出願人】

    【識別番号】 000002185

    【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100092152

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 服部 毅巖

    【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009874

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0010569

Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.:

Attorneys for Applicant

**RADER, FISHMAN & GRAUER, PLLC**

Lion Building

1233 20<sup>th</sup> Street, N.W., Suite 501

Washington, D.C. 20036

Tel: (202) 955-3750

Fax: (202) 955-3751

Customer No. 23353

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信装置及び送信装置並びに受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークに接続してパケットの送受信を行なうネットワークデバイスを有する通信装置において、

所定の周波数のクロック信号に基づいて時間を計時する計時手段と、

上位アプリケーションから情報データが入力されると、前記情報データをパケット化して前記ネットワークデバイスを用いて送信するとともに、前記パケットの送信時を含む送信者情報を保存する送信処理手段と、

前記ネットワークデバイスを介して所定のパケットが受信されると、前記計時手段を用いて前記パケットの受信時を含む受信者情報を生成して保存するとともに、前記パケットをデパケット化した所定の情報データを前記上位アプリケーションへ出力する受信処理手段と、

前記情報データの流れを制御するデータ制御手段とを具備することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 所定の送信周期ごとに、前記送信処理手段に保存されている前記送信者情報及び前記受信処理手段に保存されている前記受信者情報を読み出し、前記送信者情報及び前記受信者情報に基づいて管理情報パケットを生成して前記ネットワークデバイスを用いて送信するとともに、他の通信装置の生成した前記管理パケットを取得する管理パケット処理手段をさらに具備することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】 前記受信処理手段は、

前記パケットの受信ごとに前記計時手段により生成される前記パケットの受信時点を示す時間情報を記憶する記憶手段と、

連続的に生成された前記時間情報を用いて受信時の状況を調べる受信状況測定手段と、

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 4】 前記受信処理手段は、

前記パケットに含まれる前記パケットの送信元によって計時された前記パケッ

トの送信時点を示す送信時間情報と、前記パケット受信時に前記計時手段を用いて計時された前記パケットの受信時点を示す時間情報とを比較し、その差が所定の範囲を超えた場合に、前記送信時間情報に基づいて前記パケットの送信元の計時手段と同期するよう前記計時手段を補正する補正手段、

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 5】 前記受信処理手段は、

初期化後に最初に受信した前記パケットに含まれる前記パケットの送信元によって計時された前記パケットの送信時点を示す送信時間情報を記憶する記憶手段と、

前記パケットの受信により前記計時手段による計時を開始させる計時開始手段と、

前記計時手段により生成される時間情報データに前記記憶手段に記憶された前記送信時間情報データを加える加算手段と、

を含み、

前記送信元の計時手段により生成された時間情報と同期する時間情報を生成する時間情報生成手段をさらに具備することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 6】 ネットワークに接続してパケットの送信を行なうネットワークデバイスを有する送信装置において、

上位アプリケーションから情報データが入力されると、前記情報データをパケット化して前記ネットワークデバイスを用いて送信するとともに、前記パケット送信時の状況を示す送信者情報を保存する送信処理手段と、

前記情報データの流れを制御するデータ制御手段とを具備することを特徴とする送信装置。

【請求項 7】 ネットワークに接続してパケットの送信処理を行なうネットワークデバイスを有する送信装置において、

上位アプリケーションから入力される情報データを前記パケットのペイロードとして一時保存するペイロード記憶手段と、

前記上位アプリケーションから供給された前記情報データに前記パケットに添

付する所定の添付情報が含まれているか否かを検出する検出手段と、

前記添付情報を抽出して一時保存する添付情報記憶手段と、

前記検出手段により前記添付情報が検出された場合には、前記ペイロード記憶手段に前記添付情報を書き込む領域を確保する制御手段と、

前記制御手段により確保された前記添付情報を書き込む領域に前記添付情報記憶手段に記憶された前記添付情報を書き込む添付情報書き込み手段と、

を具備することを特徴とする送信装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、前記ペイロード記憶手段内に前記パケットの送信を制御するための送信制御情報を書き込む領域も確保すると共に、

前記検出手段による検出結果と前記ペイロード記憶手段に書き込まれる前記情報データの総量を監視し、送信条件が成立した場合には、前記送信制御情報を書き込む領域へ送信に必要な情報を書き込む送信制御情報書き込み手段をさらに具備することを特徴とする請求項 7 記載の送信装置。

【請求項 9】 前記送信制御情報書き込み手段は、前記送信条件が成立した場合に前記送信制御情報として送信の実行を要求する送信要求情報を前記ペイロード記憶手段へ書き込むと共に、

前記送信制御情報を監視し、前記送信要求情報を検出した場合に前記送信制御情報に従って送信処理を実行する送信制御手段をさらに具備することを特徴とする請求項 8 記載の送信装置。

【請求項 10】 ネットワークに接続してパケットの受信処理を行なうネットワークデバイスを有する受信装置において、

所定の周波数のクロック信号に基づいて時間を計時する計時手段と、

前記ネットワークデバイスを介して所定のパケットが受信されると、前記計時手段を用いて前記パケット受信時を含む受信者情報を生成して保存するとともに、前記パケットをデパケット化した所定の情報データを前記上位アプリケーションへ出力する受信処理手段と、

前記情報データの流れを制御するデータ制御手段とを具備することを特徴とする受信装置。

【発明の詳細な説明】



**【 0 0 0 1 】****【発明の属する技術分野】**

本発明は通信装置及び送信装置並びに受信装置に関し、特にネットワークを介してストリーミングデータの送受信を行なう通信装置及び送信装置並びに受信装置に関する。

**【 0 0 0 2 】****【従来の技術】**

従来、動画像データや音声データ、補助データ等を含む映像データをネットワーク経由で転送し、リアルタイムで再生するストリーミングに適した伝送プロトコルがいくつか提唱されている。このうち、インターネット等の I P ネットワークにおいて、リアルタイムに音声や動画を送信／受信するリアルタイム・トランスポート・アプリケーションを実現するトランスポートプロトコルとして、リアルタイム・トランスポート・プロトコル (R T P : Real-time Transport Protocol) が R F C 1 8 8 9 で勧告されている。

**【 0 0 0 3 】**

R T P は、トランスポート層に位置し、一般にコネクションレス型のプロトコルである U D P (User Datagram Protocol) 上で、R T P を制御するためのプロトコルであるリアルタイム・トランスポート・コントロール・プロトコル (R T C P : Real-time Transport Control Protocol) とともに用いられる。R T P が音声・動画像データそのものを送受信するプロトコルであるのに対し、R T C P は、伝送遅延や回線品質等をチェックして R T P を利用するアプリケーションにこうした情報を通知する機能を実現するためのプロトコルである。例えば、R T P データの送信者から送られる R T C P パケットには、タイムスタンプ、送信 R T P パケット数などの送信者レポート (S R : Sender Report) と、受信者レポート (R R : Receiver Report) が格納される。また、R T P データの受信者から送られる R T C P パケットには、R T P 損失率、損失 R T P パケット数、到着時間間隔のジッタの平均値等の R R が格納されることになっている。このため、R T P データの送信者は R T P データの送信の際に送信 R T P パケット数等の送信者情報、R T P データの受信者は R T P データの受信の際に損失 R T P パケッ

ト数等の受信者情報を管理しておく必要がある。

#### 【0 0 0 4】

従来、これらの情報を管理する必要があることなどから、R T P / R T C P の通信は、パーソナルコンピュータ等のホスト側プロセスによるソフトウェア処理で実現されていた。

#### 【0 0 0 5】

また、データをより高速に処理するために、R T P のパケット化・デパケット化の処理をホスト側プロセスで行なわずに、例えば P C I バスに接続するデータ通信用ハードウェア等の外部装置で行ない、R T C P パケットをホスト側で送受信する通信装置がある（例えば、特許文献 1 参照）。

#### 【0 0 0 6】

図 2 4 は、従来の通信装置の構成図である。ここでは、送信側について説明する。従来の通信装置は、エンコーダ 3 1 0 によって生成されるデータは、R T P 処理部 5 0 0 においてパケット化され、ネットワークデバイス 3 3 0 よりパケット送信される。R T P 処理部 5 0 0 の処理機能はソフトウェアによって実現されており、C P U 等の制御装置がプログラムに従って処理を実行している。R T P パケット送信時に R T P 情報管理データベース 5 0 1 に送信者情報を記憶しておき、R T C P パケットの送信時刻になったら、この送信者情報に基づいて R T C P パケットを生成し、ネットワークデバイス 3 3 0 より送信する。

#### 【0 0 0 7】

特許文献 1 に記載の通信装置は、さらに、R T P パケットの送受信をハードウェアで行なう R T P カード 6 1 0 と接続する。ホスト側の R T P 処理部 5 0 0 は、R T P パケットの送信をどちらで行なうかを判定し、R T P 処理部 5 0 0 で行なう場合は、上記の説明の手順を実行する。また、R T P カード 6 1 0 で行なう場合には、R T P カード 6 1 0 の R T P 情報管理データベース 6 1 1 を更新しながら、R T P パケットを送信し、R T C P パケットの送信時刻になったら、R T P 情報管理データベース 6 1 1 の内容をホスト側の R T P 情報管理データベース 5 0 1 にコピーし、このデータベースから取得され R T P 情報に基づいて R T C P パケットを生成し、ネットワークデバイス 3 3 0 より送信する。受信の場合は

、これとは逆の経路でデパケット処理が行なわれる。

#### 【0 0 0 8】

次に、R T P 処理部の詳細について説明する。図 2 5 は、従来の通信装置の R T P 処理部の構成図である。

ここで、M P E G - 2 トランスポートストリーム（以下、M P E G 2 - T S : MPEG2 Transport Stream とする）をペイロードとする R T P パケットは、R T P ヘッダ中の R T P タイムスタンプフィールドが、R T P ペイロードとして格納している T S パケット中の P C R （Program Clock Reference：プログラム時刻基準参照値）フィールドに同期している必要がある（R F C 2 2 5 0）。

#### 【0 0 0 9】

そこで、R T P 処理部は、M P E G - 2 エンコーダ 3 1 1 で生成された T S パケットをエンコーダ・インタフェース（I / F）3 1 2 より受け取ると、T S ヘッダチェック 5 0 2 において T S パケットのヘッダをチェックし、P C R フィールドを検出するとこれを P C R レジスタ 5 0 4 に格納し、T S パケットを一時 T S バッファ 5 0 5 に格納する。パケット送信コントロール 5 0 3 は、入力したパケット数等を管理し、条件が整うと、パケット合成 5 0 6 に対してパケット送信要求を行なう。パケット合成 5 0 6 は、P C R レジスタ 5 0 4 の値より R T P タイムスタンプを生成し、T S バッファ 5 0 5 内の T S パケットを R T P ペイロードとして R T P パケットを生成し、送信する。

#### 【0 0 1 0】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 2 0 4 0 7 号公報

#### 【0 0 1 1】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の通信装置には、通信装置のホストの状態によっては、ストリーミングの品質を保つことが難しいという問題がある。また、一定のストリーミング品質を保持しなければならないため、回路規模をコンパクトにすることが難しいという問題がある。

#### 【0 0 1 2】

図 2 4 に示したように、従来の通信装置では、R T C P / R T P パケットのパケット / デパケット化処理は、ホスト側の制御装置がソフトウェアに従って処理を行なうことにより実現される。ハードウェアで送受信を行なう R T P カード 6 1 0 が付加された場合でも、R T P 処理をハードウェアで行なうかソフトウェアで行なうかの判断はホスト側の制御装置により行なわれる。

#### 【 0 0 1 3 】

このため、パケット到着時間測定や、リアルタイムデータの上位プロトコルへの受け渡しタイミングの生成などにおいて、ホストの処理状況あるいはネットワークの状態によっては、得られた時間について、十分な精度を保証できないことがある。一般に、ソフトウェアで時間測定を行なう場合、パケット到着によりホストに割り込みが入り、ホストは割り込み処理で時間測定を行なう。しかしながら、ホストの状態によっては、割り込み信号発生から割り込み処理までの間に遅延が生じることがある。受信処理において、パケットの到着時間測定とリアルタイムデータの上位プロトコルへの受け渡しタイミングの生成は、R T P タイムスタンプの精度で測定・生成されなければならない。M P E G 2 - T S を対象とした場合、9 0 K H z ( 約 1 1 . 1 1  $\mu$  秒 ) の精度が必要になる。このため、受信処理を全てソフトウェアで実現した場合、タイミング生成の処理が遅れる等して十分な精度を保証することができないことがある。

#### 【 0 0 1 4 】

このように、到着時刻の測定時刻の精度を欠けば、ネットワーク上の Q o S ( Quality of Service ) を正確に見積もることができず、正しく情報を反映し、ネットワーク状況の改善を行なうことができない。

#### 【 0 0 1 5 】

また、受信側通信装置は、送信側通信装置が R T P パケットのヘッダに設定した R T P タイムスタンプを参照して、上位プロトコルヘデータの引き渡しタイミングを制御する。すなわち、受信した R T P パケットは、一旦バッファに保存され、その R T P パケットの R T P タイムスタンプにジッタを加算した時間になった時点で上位プロトコルへ引き渡す。このため、送信側と受信側の通信装置でタイムの同期をとる必要がある。しかしながら、上記の説明のように送信側、受信

側ともにタイミング生成の精度が十分保証されない状態であるため、タイマの同期をとることも難しいという問題がある。例えば、受信側のタイマに対して送信側のタイマの進みが遅い場合、パケットの受信速度に対して上位プロトコルへの送信速度が低下し、バッファのオーバーフローが生じる。

#### 【0 0 1 6】

このように、到着時刻の測定時刻が精度に欠ける場合、あるいは、RTPタイムスタンプが同期していないような場合、上位プロトコルへのデータ引き渡しタイミングが正確に生成できない。例えば、上位プロトコルがデコーダの場合、デコーダのバッファサイズが充分でないと、デコーダでの再生タイミングは、RTP処理部からデコーダへのデータ受け渡しタイミングに大きく左右されることとなり、ストリームデータ再生の品質に大きく影響を与える。また、デコーダのバッファサイズに余裕を持たせなければならず、回路上無駄が生じる。

#### 【0 0 1 7】

一方、送信側の通信装置においては、RTPタイムスタンプとPCRフィールドを同期させるために、上位プロトコルより受け渡されたTSパケットをバッファに格納し、そのPCRフィールドをレジスタで管理している。このため、TSバッファ内で管理できるTSパケット数はPCRレジスタの数に制限される。しかしながら、上位プロトコルから受け渡されるデータ量に対するPCRフィールドを含むTSパケットの割合は、上位プロトコルの状況に依存するため、RTP処理部の設計段階において正確に見積もることは難しい。このため、PCRレジスタ及びTSバッファに設計余裕を持たせなければならず、回路上無駄が生じる。

#### 【0 0 1 8】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、ホスト側制御部の状態によらず、ストリーミングの品質を保つことが可能な通信装置を提供することを目的とする。また、本発明の他の目的は、さらに、回路規模を小さくすることが可能な通信装置を提供することにある。

#### 【0 0 1 9】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、ネットワークに接続してパケットの送信受信を行なうネットワークデバイスを有する通信装置において、所定の周波数のクロック信号に基づいて時間を計時する計時手段と、上位アプリケーションから情報データが入力されると、前記情報データをパケット化して前記ネットワークデバイスを用いて送信するとともに、前記パケットの送信時を含む送信者情報を保存する送信処理手段と、前記ネットワークデバイスを介して所定のパケットが受信されると、前記計時手段を用いて前記パケットの受信時を含む受信者情報を生成して保存するとともに、前記パケットをデパケット化した所定の情報データを前記上位アプリケーションへ出力する受信処理手段と、前記情報データの流れを制御するデータ制御手段とを具備することを特徴とする通信装置、が提供される。

#### 【0020】

このような通信装置では、データ制御手段により情報データの流れが制御されている。データ制御手段は、送信を実行する場合には、情報データを送信処理手段へ引き渡す。送信処理手段は、送信のための情報データが入力すると、情報データのパケット化処理を行ない、生成された送信パケットは、ネットワークデバイスを用いて送信する。このとき、パケットの送信時を含む送信者情報を生成し、これを保存しておく。また、受信処理手段は、ネットワークデバイスからパケットを受信すると、計時手段を用いてパケットの受信時を含む受信者情報を生成し、これを保存しておく。また、受信パケットのデパケット化処理を行ない、再生された情報データを上位アプリケーションへ出力する。

#### 【0021】

また、上記課題を解決するために、ネットワークに接続してパケットの送信処理を行なうネットワークデバイスを有する送信装置において、上位アプリケーションから入力される情報データを前記パケットのペイロードとして一時保存するペイロード記憶手段と、前記上位アプリケーションから供給された前記情報データに前記パケットに添付する所定の添付情報が含まれているか否かを検出する検出手段と、前記添付情報を抽出して一時保存する添付情報記憶手段と、前記検出手段により前記添付情報が検出された場合には、前記ペイロード記憶手段に前記

添付情報を書き込む領域を確保する制御手段と、前記制御手段により確保された前記添付情報を書き込む領域に前記添付情報記憶手段に記憶された前記添付情報を書き込む添付情報書き込み手段と、を具備することを特徴とする送信装置、が提供される。

#### 【0022】

このような送信装置では、上位アプリケーションから供給された情報データに含まれる所定の添付情報に基づいて、パケットを生成する。情報データは、所定の条件に達するまで、ペイロードとしてペイロード記憶手段に保存される。検出手段は、上位アプリケーションから供給された情報データに添付情報となる情報が含まれているかどうかを検出し、存在すれば添付情報記憶手段にこれを一時保存する。制御手段は、添付情報が存在する場合には、添付情報を書き込む領域をペイロード記憶手段に確保し、確保された次の領域から情報データの書き込みを行なう。添付情報書き込み手段は、情報データの書き込みが終了後、添付情報をペイロード記憶手段の確保された領域に書き込む。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

まず、実施の形態の通信装置全体について説明し、その後、実施の形態の具体的な内容を説明する。

#### 【0024】

図1は、本発明の実施の形態である通信装置の構成図である。本発明は、例えば、RTP/RTCPを用いて映像データのストリーミング転送を行なう通信システムの通信装置に適用される。

#### 【0025】

本発明の通信装置は、映像データを符号化するエンコーダ310及び復号するデコーダ320に接続し、RTPのパケット化及びデパケット化処理を行なうRTP処理回路100、装置全体を制御するとともにRTP処理回路100により生成される情報の管理とRTCPパケットの生成と送受信を行なうRTCP処理手段210を備えたホスト側制御部200、及びネットワークに接続してRTP

パケットの送受信処理を行なうネットワークデバイス 3 3 0 を有する。

【0 0 2 6】

R T P 処理回路 1 0 0 は、R T P パケットを送信する R T P 送信処理部 1 1 0 と、R T P パケットを受信する R T P 受信処理部 1 2 0 と、時間を計時するタイマ 1 3 0 とを有し、ハードウェアで構成されている。

【0 0 2 7】

R T P 送信処理部 1 1 0 は、エンコーダ 3 1 0 から入力したトランスポートストリームに R T P ヘッダを付与し、R T P パケットを生成するパケット化処理を行なう。生成された R T P パケットは、ネットワークデバイス 3 3 0 に渡す。R T P ヘッダ処理には、R T P タイムスタンプ処理、R T P シーケンス番号処理等がある。このとき、送信 R T P パケット数と送信 R T P バイト数等を送信者情報として保存しておく。

【0 0 2 8】

R T P 受信処理部 1 2 0 は、ネットワークデバイス 3 3 0 より入力した R T P パケットの R T P ヘッダをチェック・処理し、ペイロード部分を分離するデパケット化処理を行なう。デパケット化されたペイロード部は、デコーダ 3 2 0 へ出力する。このとき、タイマ 1 3 0 を用いて到着時間を測定して到着時間のジッタを算出するとともに、到着時間のジッタ情報に加え、受信 R T P パケット数、損失 R T P パケット数等を受信者情報として保存しておく。

【0 0 2 9】

タイマ 1 3 0 は、映像データの転送に必要な周波数のクロックを生成する。このクロックは、例えば、必要とする周波数より高い周波数を持つクロックをプログラマブルカウンタ等により分周して生成する。

【0 0 3 0】

ホスト側制御部 2 0 0 は、装置全体を制御するとともに、内部バス 2 2 0 を介して R T P 処理回路 1 0 0 に接続し、R T C P 処理を行なう R T C P 処理手段 2 1 0 を有する。

【0 0 3 1】

R T C P 処理手段 2 1 0 は、ネットワークの状況を表す管理パケットである R



T C P パケットの送受信を行なう管理パケット処理手段である。所定の R T C P 送信時刻になると、R T P 処理回路 1 0 0 の生成する送信者情報及び受信者情報を内部バス 2 2 0 経由で読み出し、R T C P パケットを生成し、ネットワークデバイス 3 3 0 より送信する。また、ネットワークデバイス 3 3 0 より入力した R T C P パケットを受信し、その分析を行なう。R T C P 処理手段 2 1 0 は、ソフトウェアにより構成される。

#### 【 0 0 3 2 】

エンコーダ 3 1 0 及びデコーダ 3 2 0 は、R T P 処理回路 1 0 0 の上位アプリケーションであり、図示しない映像データ等の実時間データ入出力部から発生する情報の符号化／復号処理を行なう。エンコーダ 3 1 0 は、入力する実時間データを符号化し、R T P パケットのペイロードとなるトランスポートストリームに変換し、R T P 処理回路 1 0 0 へ出力する。デコーダ 3 2 0 は、R T P 処理回路 1 0 0 から出力されるトランスポートストリームを実時間データへ復号する。

#### 【 0 0 3 3 】

ネットワークデバイス 3 3 0 は、R T P 処理回路 1 0 0 及び R T P 処理手段 2 1 0 の下位アプリケーションで、R T P パケット及び R T C P パケットの送受信処理を行なう。

#### 【 0 0 3 4 】

このような構成の通信装置の動作について説明する。

エンコーダ 3 1 0 によって生成されたトランスポートストリームが、R T P 処理回路 1 0 0 に入力すると、R T P 送信処理部 1 1 0 が起動される。R T P 送信処理部 1 1 0 では、トランスポートストリームに R T P ヘッダを付加して R T P パケットを生成し、ネットワークデバイス 3 3 0 より送信する。このとき、送信に関する送信者情報を生成し、R T P 送信処理部 1 1 0 内で保持する。

#### 【 0 0 3 5 】

ネットワークデバイス 3 3 0 より R T P パケットが入力すると、R T P 受信処理部 1 2 0 が起動し、R T P パケットの R T P ヘッダをチェック・処理し、ペイロード部を分離し、分離したペイロード部のトランスポートストリームをデコーダ 3 2 0 に出力する。このとき、受信に関する受信者情報を生成し、R T P 受信

処理部 120 内で保持する。

#### 【0036】

また、R T C P 送信時刻になると、ホスト側制御部 200 は、R T C P 処理手段 210 を起動させる。R T C P 処理手段 210 は、内部バス 220 経由で R T P 処理回路 100 に保持されている送信者情報と受信者情報とを読み出し、読み出した情報に基づいて、R T C P パケットの送信者レポートと受信者レポートとを生成し、R T C P パケットに付加する。生成された R T C P パケットは、ネットワークデバイス 330 より送信される。また、ネットワークデバイス 330 経由で R T C P パケットを入力すると、受信した R T C P パケットの送信者レポートと受信者レポートを取得し、これを分析する。分析結果は、ネットワークの改善に適用される。

#### 【0037】

次に、R T P 処理回路 100 の R T P 送信処理部 110 の構成について説明し、続いて R T P 受信処理部 120 について説明する。

R T P 送信処理部 110 は、映像／音声データ（以下、A／V データとする）に R T P ヘッダを付与して R T P パケットを生成し、送信制御を行なう。以下、R T P 送信処理部 110 について図面を参照して説明する。図 2 は、R T P パケットの構成図、図 3 は、本発明の実施の形態である通信装置の R T P 送信処理部の構成図である。

#### 【0038】

R T P パケットは、図 2 に示したように、R T P ヘッダ 410 と R T P ペイロード 420 とから構成される。R T P ヘッダ 410 には、バージョン情報（V：Version）、パディング（P：Padding）、拡張ヘッダ（X：extension）の有無、送信元（C S C R：Contributing source）数、マーカ情報（M：Marker）、ペイロードタイプ、シーケンス番号、R T P タイムスタンプ、S S R C（同期送信元）識別子、及び C S C R（寄与送信元）識別子の各フィールドが設けられている。R T P ペイロード 420 は、エンコーダ 310 から入力した M P E G 2 - T S 等のトランスポートストリームが格納されるフィールドである。

#### 【0039】

このような RTP パケットを生成する RTP 送信処理部 110 は、図 3 に示したように、エンコーダ 310 から入力した A/V データをチェックする A/V データチェッカ 111、A/V データを蓄積する送信バッファ 112、パケット送信を制御するパケット送信処理手段 113、送信者情報を保持する送信者情報レジスタ 114 及び RTP ヘッダを管理する RTP ヘッダレジスタ 115 を有する。

#### 【0040】

A/V データチェッカ 111 は、エンコーダ 310 から入力された A/V データの正当性をチェックするとともに、A/V データ中の時間情報を含む PCR フィールドを抽出して RTP タイムスタンプ値を更新する。また、データサイズ等の情報をパケット送信処理手段 113 へ伝える。チェックされた A/V データ及び RTP タイムスタンプ情報は、送信バッファ 112 に蓄積される。RTP ヘッダレジスタ 115 には、RTP タイムスタンプを除く固定の RTP ヘッダ情報が登録されており、パケット送信処理手段 113 は、送信条件が成立すると、RTP ヘッダレジスタ 115 に格納されている RTP ヘッダ情報に基づいて、送信バッファ 112 に蓄積された A/V データに RTP ヘッダを付加し、送信パケットを生成する。このとき、RTP タイムスタンプは、抽出された PCR フィールドの値に応じて設定される。このようにして生成された送信パケットは、ネットワークデバイスに対して送信される。また、送信の際には、送信パケット数、送信オクテット数等、RTP パケットの送信者レポート・フィールドに必要となる送信者情報を生成し、送信者情報レジスタ 114 へ格納しておく。

#### 【0041】

RTP 受信処理部 120 について説明する。図 4 は、本発明の実施の形態である通信装置の RTP 受信処理部の構成図である。

RTP 受信処理部 120 は、RTP パケットのペイロード部が格納される受信バッファ 121、パケットに関する情報を格納するキュー 122 及び受信に関する受信者情報を格納する受信者情報レジスタ 123 の記憶部と、ネットワークデバイスから入力した RTP パケットの RTP ヘッダをチェック・分離処理する RTP ヘッダチェッカ 124、受信処理を制御する受信制御手段 125、及びペイ

ロード部をデコーダへ出力するデコーダ I / F 1 2 6 の処理部と、を有する。また、受信制御手段 1 2 5 動作時に、R T P 処理用のタイマ 1 3 0 が参照される。

#### 【 0 0 4 2 】

まず、記憶部について説明し、続いて処理部の動作を説明する。

受信バッファ 1 2 1 は、R T P ヘッダチェッカ 1 2 4 による検査を通過した R T P パケットのペイロード部を格納する。

#### 【 0 0 4 3 】

キュー 1 2 2 は、インデックスで管理される複数のパケット情報を格納する領域が設けられており、それぞれの領域には R T P ヘッダ、受信バッファ 1 2 1 に格納されたペイロードの先頭アドレス及びデータ長についての情報が格納されている。

#### 【 0 0 4 4 】

受信者情報レジスタ 1 2 3 には、受信 R T P パケット数、ネットワークジッタの揺らぎ情報、損失 R T P パケット数等、R T C P パケットの受信者レポート・フィールドに必要となる情報が格納される。

#### 【 0 0 4 5 】

R T P ヘッダチェッカ 1 2 4 は、ネットワークデバイスから受け取ったパケットが R T P パケットであるかどうかを識別するヘッダチェックを行なう。そして、R T P パケットと識別されたパケットを R T P ヘッダと R T P ペイロードに分離し、受信制御手段 1 2 5 へ渡す。

#### 【 0 0 4 6 】

受信制御手段 1 2 5 は、キュー 1 2 2 を用いてパケット順を管理する管理手段 1 2 5 1 と、タイマ 1 3 0 を用いてネットワークジッタの揺らぎを測定する測定手段 1 2 5 2、及びキューの情報とタイマ 1 3 0 を用いてデコーダへの出力タイミングを計るタイミング生成手段 1 2 5 3 と、を有する。

#### 【 0 0 4 7 】

管理手段 1 2 5 1 では、R T P ヘッダチェッカ 1 2 4 より受け取ったペイロード部を受信バッファ 1 2 1 へ格納し、その先頭アドレスとデータ長をヘッダとともにキュー 1 2 2 へ登録する。このとき、登録される情報は、R T P パケットの

シーケンス番号を参照し、対応するインデックスの領域に格納される。すなわち、デコードへ出力された最終パケットの次のシーケンス番号を持つパケットの情報からシーケンス番号に従って、順にインデックス番号が付与される。このキュー 1 2 2 を用いた管理により、ネットワークの影響で到着順が変化した場合であってもパケットを適切に並び替えることや、重複して受信したパケットを破棄することができる。また、パケットデータを受け取るごとにインクリメントされるカウンタを設けて受信 R T P パケット数を算出し、受信者情報レジスタ 1 2 3 へ格納する。

#### 【 0 0 4 8 】

測定手段 1 2 5 2 は、R T P 処理用のタイマ 1 3 0 の値と、R T P パケットの R T P タイムスタンプを用いてネットワークジッタの揺らぎ計算を行ない、結果を受信者情報レジスタ 1 2 3 へ格納する。

#### 【 0 0 4 9 】

タイミング生成手段 1 2 5 3 は、キュー 1 2 2 に格納されたパケットのうち最もシーケンス番号が小さいパケットの R T P タイムスタンプ値を取得し、R T P 処理用のタイマ 1 3 0 の値と比較し、一致したときに正規のタイミングとしてデコーダ I / F 1 2 6 に対して受信バッファ 1 2 1 からのデータ読み出し命令を発行する。このとき、読み出し要求を行なったパケットのシーケンス番号を保持しておき、前回と現在送信要求を行なっているパケットの送信番号とを比較することにより、パケットのロス状況を分析する。パケットロスを検出した場合、受信者情報レジスタ 1 2 3 の該当する領域を更新する。

#### 【 0 0 5 0 】

デコーダ I / F 1 2 6 は、受信制御手段 1 2 5 から発行されたデータ読み出し命令に従って、指定されたアドレスから指定されたデータ分のトランスポートストリームを受信バッファ 1 2 1 から読み出し、デコーダへ送信する。

#### 【 0 0 5 1 】

ここで、ネットワークジッタの揺らぎ計算について説明する。図 5 は、R T P 受信処理部による揺らぎ計算の手順を示している。測定手段 1 2 5 2 には、前回受け取った R T P タイムスタンプを保持する T t x o l d レジスタと、そのとき

の受信時間  $T_{rxold}$  レジスタと、今回受信した RTP タイムスタンプを保持する  $T_{txnew}$  レジスタと、そのときの受信時間  $T_{rxnew}$  が設けられている。RTP パケットを受信すると、RTP ヘッダに含まれる RTP タイムスタンプを  $T_{txnew}$  レジスタにコピーするとともに、RTP 処理用のタイマ 130 を用いて受信時間を  $T_{rxnew}$  レジスタにコピーする。前回受信時の情報は、 $T_{txold}$  レジスタと  $T_{rxold}$  レジスタに保持されているとする。これらを用いて、例えば、

#### 【0052】

##### 【数1】

$$(T_{txold} - T_{rxold}) - (T_{txnew} - T_{rxnew}) \cdots (1)$$

を算出することにより、RTP の規格書 (RFC) に記述される揺らぎ計算を行なうことができる。

#### 【0053】

このように、ホスト側制御部 200 とは別に設けられた RTP 処理回路 100 が RTP パケットの処理を自立して実行する。このため、ホスト側制御部 200 の負荷状況に影響されずにストリーミング処理を行なう通信装置が可能となる。

#### 【0054】

特に、受信側において、重複パケットの検出、パケットの並び替え、デコーダへの転送タイミングの決定がハードウェアにより実現され、タイミング生成及びネットワークジッタの揺らぎ計算をシステムクロックの精度に保つことができるようになるため、ストリーミングの安定性、品質を損なわず、詳細なレポートを得ることができる。さらに、デコーダに A/V データを送信するタイミングが正確であるため、予めデコーダにデータを渡しておく必要が無く、バッファ容量の少ないデコーダにおいても安定して受信データを再生することができる。

#### 【0055】

上記の説明の通信装置は、送信・受信の両機能を備えているが、どちらかの単機能に絞り、コンパクト化を図ることも考えられる。例えば、受像機の場合、受信処理部のみが具備されていればよい。また、主としてネットワークの改善に用

いられる R T C P 処理手段を省く構成も考えられる。

#### 【0056】

また、上記の説明のように、受信側の R T P 受信処理部において、受信データをデコーダに出力するタイミングは、受信パケットの R T P ヘッダに付与された R T P タイムスタンプを参照して生成される。このため、送信側の通信装置が用いるタイマと受信側の通信装置が用いるタイマとの間で同期が取れている必要がある。しかしながら、R T P タイマは装置ごとに設けられていることから、ずれが生じてくる。例えば、送信側のタイマが受信側のタイマに比べて進みが速い場合、受信側の通信装置の R T P 受信処理部は、送信側のタイムスタンプにジッタを加えた時間が経過するまでの待ち時間が多くなる。このため、大量の R T P パケットを内部に保存しなければならなくなる。また、送信側のタイマが受信側のタイマに比べて進みが遅い場合、受信パケットのタイムスタンプにジッタを加えた時間が、受信側 R T P タイマの現在の時間より前になるという関係が成立することがある。この場合にも、デコーダへのデータ出力に遅延が発生する。さらに、この遅延は時間とともに増加する。このように、タイマの同期がずれている場合、デコーダへの送信速度の低下が発生し、ストリーミングの品質低下を招くことになる。

#### 【0057】

そこで、本発明では、第 2 の実施の形態として R T P 受信処理部に R T P タイマの同期をとる手段を設ける。図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態である通信装置の構成図である。

#### 【0058】

送信側通信装置 101 は、図 3 に示した R T P 送信処理部を備え、送信側 R T P タイマ 131 を具備し、送信側 R T P タイマ 131 の計時情報に基づいて生成された R T P タイムスタンプを R T P パケット 400 の R T P ヘッダに設定し、受信側通信装置 102 へ送信する。

#### 【0059】

受信側通信装置 102 は、図 4 に示した R T P 受信処理部を備え、R T P 受信処理部内に補正手段 127 を具備する。R T P 受信処理部では、受信した R T P

パケット 400 のペイロード部を受信バッファ 121 に格納し、RTP パケット 400 内の送信タイムスタンプにジッタを加えた時間を受信側 RTP タイマ 132 で計り、時間になると受信バッファ 121 に格納されたペイロードをデコーダへ出力する。

#### 【0060】

補正手段 127 は、RTP パケット 400 を抽出し、受信した RTP パケット 400 の送信タイムスタンプ値と受信側 RTP タイマ 132 の値との差分をとり、この差分が設定値より大きくなった場合、受信側 RTP タイマ 132 を受信した RTP タイムスタンプ値に再設定する。

#### 【0061】

このように、本発明の第 2 の実施の形態では、送信側 RTP タイマ 131 と受信側 RTP タイマ 132 との同期がずれた場合に自動的に補正される。この結果、送信側と受信側で RTP タイマの同期を確保することができ、ストリーミングの安定性、品質を保つことが可能となる。

#### 【0062】

さらに、一般に、初期状態からの立ち上げ時には、送信側の通信装置と受信側の通信装置で RTP タイマの同期をとるための処理が行なわれている。本発明の通信装置では、RTP 受信処理部においてパケット受信の時間を高い精度で測定できることから、これを利用して、簡易的に受信側の RTP タイマを設定することができる。図 7 は、本発明の第 3 の実施の形態である通信装置の RTP 受信処理部の構成図である。図 4 と同じものには同じ番号を付し、説明は省略する。

#### 【0063】

第 3 の実施の形態である通信装置の RTP 受信処理部は、図 4 に示した RTP 受信処理部に、さらに時間情報生成手段 128 を有する。

ここで、受信側 RTP タイマ 132 は、所定のクロックの信号を発生させるクロック発振器 1321 と、そのクロック信号を分周して所望のクロックを発生させる分周器 1322 とから成る。

#### 【0064】

時間情報生成手段 128 は、タイマの初期化動作を行なうタイマ初期化手段 1



281と、受信したパケットのタイムスタンプを保持するタイムスタンプ初期値レジスタ1282及びペイロードタイプを保持するペイロード情報レジスタ1283と、を有する。

#### 【0065】

初期化時、最初にRTPヘッダチェッカ124のチェックをクリアしたRTPパケット401が、時間情報生成手段128に入力される。タイマ初期化手段1281は、最初のRTPヘッダに含まれるRTPタイムスタンプをタイムスタンプ初期値レジスタ1282に、ペイロードタイプをペイロード情報レジスタ1283に格納し、分周器1322を起動させる。分周器1322は、ペイロード情報を参照し、クロック発振器1321の出力信号を分周してペイロードタイプに適した周波数で時間情報、例えば、カウンタ値を出力する。この分周器1322の出力値とタイムスタンプ初期値レジスタ1282に格納された初期値とを加算器1284で加算すれば、この値は、送信側RTPタイムスタンプに初期受信パケットのネットワーク遅延を加えた値となる。ネットワーク遅延を微小とすれば、送信側タイムスタンプにほぼ等しい値を得ることができる。

#### 【0066】

RTP受信処理部は、RTPパケット受信後遅延なく起動されるため、最初のRTPパケットのRTPタイムスタンプを用いて受信側のタイマを送信側と同期させることが可能である。

#### 【0067】

以上の説明のように、本発明では、ホスト側の制御部によるソフトウェアでサポートされていたRTP送信処理及び受信処理を、独立して動作可能なハードウェアによってサポートする。また、ホスト側の処理は、リアルタイムで処理する必要のない、RTPパケット処理に限定し、負担を軽減する。

#### 【0068】

これにより、ホスト側の負荷の状況によらず、一定のストリーミング品質を保つことが可能となる。特に、受信処理において、パケット到着時間、ネットワーク遅延等のネットワーク状況の測定をシステムクロックの精度で測定することができるようになる他、デコードタイミングもシステムクロックの精度で保つこと

ができる。この結果、デコーダに保持させるバッファ量を削減できる等、回路規模をコンパクトにすることが可能である。

#### 【0069】

さらに、パケット生成時、ペイロードとなるトランスポートストリーム中に含まれる所定の情報データに基づいて生成される情報をパケットに添付しなければならないケースが発生し、このための処理機構を設けなければならないことがある。例えば、MPEG2-TSをペイロードとするRTPパケット処理を行なう通信装置では、送信処理におけるRTPタイムスタンプとPCRフィールドとの同期のためにPCRフィールドを格納するレジスタとパケットを保存するバッファとが設けられている。このバッファ量は、設計余裕を持って用意されており、これを削減することにより、回路規模をさらにコンパクトにすることができる。

#### 【0070】

そこで、本発明では、レジスタで管理されていたパケットに添付される添付情報を、トランスポートストリームを格納する記憶領域と同一の記憶領域で管理することにより、レジスタを削除する。

#### 【0071】

以下、実施の形態としてMPEG2-TSのPCRフィールドと、RTPパケットのRTPタイムスタンプを同期させるために、レジスタで管理されていたPCRフィールド値をパケットと同一の記憶領域で管理する場合について説明する。まず、第4の実施の形態として、PCRフィールドとパケットを同一の記憶領域で管理する通信装置について説明する。図8は、本発明の第4の実施の形態である通信装置のRTP送信処理部の構成図である。図1、図3と同じものには同じ番号を付し、説明は省略する。

#### 【0072】

図8に示すRTP送信処理部は、エンコーダより入力するMPEG2-TSを入力し、検査後にTSバッファ112aへ格納するA/Vデータチェッカ111、TSデータとPCR値を格納するTSバッファ112a及びTSバッファ112aに設定された情報データにRTPヘッダを付与して送信するパケット送信処理手段113を有する。

**【0073】**

A/Vデータチェッカ111は、TSヘッダをチェックするTSヘッダチェッカ1111、TSのデータ部のバッファへの書き込みを制御するTSデータコントローラ1112、PCRデータのバッファへの書き込みを制御するPCRデータコントローラ1113及びTSバッファ112aへのデータ書き込みを選択するセクタ1114を有する。

**【0074】**

TSヘッダチェッカ1111は、入力するMPEG2-TSの正当性をチェックするとともに、TSパケットのヘッダをチェックし、PCRフィールドを検出すると、その値をPCRデータコントローラ1113のPCRテンポラリレジスタに書き込む。また、チェックを通過したTSパケットデータは、TSデータコントローラ1112のTSテンポラリレジスタに書き込む。また、TSパケットのデータ長等、TSバッファ112aに格納されるTSパケットの境界を管理するために参照される情報をパケット送信処理手段113へ伝える。

**【0075】**

TSデータコントローラ1112は、TSデータを一時保存するテンポラリレジスタと、TSバッファ112aへの書き込みを制御するコントローラとを備えている。コントローラは、TSヘッダチェッカ1111によってTSテンポラリレジスタに一旦バッファリングされたTSパケットデータをTSバッファ112aに書き込む。

**【0076】**

PCRデータコントローラ1113は、同様に、PCRデータを一時保存するテンポラリレジスタと、TSバッファ112aへの書き込みを制御するコントローラとを備えている。コントローラは、TSバッファ112aの所定の位置にPCRデータを書き込む。

**【0077】**

セクタ1114は、TSデータコントローラ1112あるいはPCRデータコントローラ1113からの書き込み要求のうちいずれかを選択する。

TSバッファ112aは、デュアルポートRAMで構成されており、RTPペ

イロードとなるTSパケットと、PCR値を保持する。

#### 【0078】

パケット送信処理手段113は、パケット送信のタイミングを計るパケット送信コントローラ1131及びTSバッファ112aのMPEG2-TSにRTPパケットを付加して送信するパケット合成1132、を有する。図8では、図3に示した送信者情報レジスタ114及びRTPヘッダレジスタ115は省略している。

#### 【0079】

パケット送信コントローラ1131は、TSヘッダチェッカ1111から取得した情報に基づいて、TSバッファ112aのTSパケットデータをRTPペイロードにマッピングするときの境界を管理し、条件が整うとパケット合成1132に対してRTPパケットの送信要求を行なう。例えば、パケット送信要求は、TSバッファ112aからの読み出し開始アドレス、読み出しデータ長等とともに出される。パケット合成1132は、指定された領域のPSパケットデータをTSバッファ112aから読み出し、RTPヘッダを付与してRTPパケットを生成し、ネットワークデバイスを用いて送信する。

#### 【0080】

ここで、PCRフィールドとRTPタイムスタンプとを同期させるためには、以下に示すルールを満たすことが要求される。

(1) ひとつのペイロード内にPCRフィールドを保持するTSパケットが複数存在してはいけない。

#### 【0081】

(2) ひとつのペイロード内にPCRフィールドを保持するTSパケットがなくても良い。

(3) PCRフィールドを持つTSパケットは、RTPペイロードの先頭に置く。

#### 【0082】

(4) RTPペイロードにPCRフィールドを含むTSパケットが存在しないときのRTPタイムスタンプは、直前のRTPパケットのRTPタイムスタンプ

を適用する。

#### 【0083】

このようなルールに従って、TSバッファ112aにTSパケットが並べられる。以下、TSデータコントローラ1112及びPCRデータコントローラ1113によるバッファリングと書き込み処理について、図面を参照して説明する。図9はTSパケットがRTPペイロード先頭にマッピングされる場合の処理手順を示した図、図10はTSパケットがRTPペイロード先頭にマッピングされない場合の処理手順を示した図である。

#### 【0084】

TSヘッダチェッカ1111により、TSテンポラリレジスタ1112aに、チェックを通過したTSパケットデータが書き込まれる。また、TSパケットにPCRフィールドが含まれる場合、PCRテンポラリレジスタ1113aにPCRデータが書き込まれる。

#### 【0085】

入力したTSパケットがPCRフィールドを含む場合、ルール(3)が適用され、RTPペイロードの先頭にマッピングされる。また、前回受信したTSパケットでRTPペイロードが終了していた場合にも先頭にマッピングされる。TSパケットがRTPペイロードの先頭にマッピングされる場合には、図9に示した処理が実行される。図9の例では、これまでに、TSバッファ112aにはPCRフィールド1121とRTPペイロード1122を構成するTSパケットが書き込まれているとする。TSデータコントローラ1112のコントローラ1112bは、TSテンポラリレジスタ1112aにTSパケットの先頭領域が入力されると、そこにPCRフィールドが含まれているかどうかを判定する。含まれている場合、TSバッファ112aの書き込みアドレス(RTPペイロード1122の次のアドレス)からPCRフィールド1123分のオフセットを加えたアドレスからデータの書き込みを開始し、入力したTSパケットデータを順次書き込む。TSパケット1124の書き込みが終了すると、PCRデータコントローラ1113のコントローラ1113bが、PCRテンポラリレジスタ1113aのPCR値をPCRフィールド1123へ書き込む。

**【0086】**

このように、TSバッファ112a内では、同一のRTPパケットのペイロードにマッピングされるTSパケットのグループは、PCR値フィールドによって区切られるように書き込まれる。ひとつのTSパケットグループの下位側アドレスに書き込まれたPCR値がRTPパケットのRTPタイムスタンプ値のオフセットとなる。

**【0087】**

上記説明以外の、TSパケットがRTPペイロードの先頭にマッピングされない場合、図10に示した処理が実行される。図10の例では、これまでに、TSバッファ112aには直前に受信したTSパケット1125が書き込まれているとする。TSデータコントローラ1112のコントローラ1112bは、TSテンポラリレジスタ1112aのTSパケットにPCRフィールドが含まれていないと判定された場合、TSバッファ112aの書き込みアドレス（直前に受信したTSパケット1125の次のアドレス）から入力したTSパケットデータを順次書き込む。

**【0088】**

以上のように、本発明のRTP送信処理部では、PCR値をレジスタではなく、バッファで保持して管理する。PCR値をレジスタで保持しないため、レジスタ数を削減できる。また、PCRフィールドの発生割合を予測するのに対して、コーデックからのデータレートの見積もりは容易であるため、適切なバッファサイズを設定することができ、回路の有効利用が可能となる。

上記の説明ではPCR値をバッファ上で管理するとしたが、さらに、RTP送信のための制御情報もバッファ上で管理することができる。以下、第5の実施の形態として、送信制御情報もパケットと同一の記憶領域で管理する通信装置について説明する。図11は、本発明の第5の実施の形態である通信装置のRTP送信処理部の構成図である。図1、図3及び図8と同じものには同じ番号を付し、説明は省略する。

**【0089】**

図11に示した第5の実施の形態のRTP通信処理部と、第4の実施の形態と

の違いは、パケット送信コントローラにある。第4の実施の形態では、パケット送信コントローラ1131はパケット送信処理手段113内部にあり、RTPパケットの送信タイミングを計り、送信タイミングとなった場合に送信要求をパケット合成1132に対して発行していた。これに対し、第5の実施の形態では、パケット送信コントローラ1115は、A/Vデータチェッカ111内にあり、送信のための制御情報をTSバッファ112aに書き込む。パケット合成1132は制御情報を参照して送信処理を行なう。

#### 【0090】

パケット送信コントローラ1115は、図8のパケット送信コントローラ1131と同様にTSヘッダチェッカ1111からの情報に基づいて、TSパケットをTSバッファ112aのRTPペイロードにマッピングするときの境界を管理する。そして、条件が整うと、TSバッファ112aにパケットの送信制御情報に送信要求を書き込む。パケット合成1132は、TSバッファ112aを監視し、送信制御情報に送信要求が書き込まれていることを検出すると、書き込まれている情報に従って、RTPパケットの送信処理を行なう。

#### 【0091】

ここで、パケット送信コントローラ1115、TSデータコントローラ1112及びPCRデータコントローラ1113によるバッファリングと書き込み処理について説明する。図12は、送信制御情報の書き込み処理手順を示した図である。図9と同じものには同じ番号を付し、説明は省略する。

#### 【0092】

TSデータコントローラ1112は、RTPペイロードの先頭にマッピングされるTSパケットをTSバッファ112aへ書き込む際、PCRフィールド1123と送信制御情報1126分のオフセットを加えたアドレスから書き込みを行なう。また、PCRデータコントローラ1113は、該当するPCR値をPCRフィールド1123に書き込む。

#### 【0093】

パケット送信コントローラ1115は、同一のRTPペイロードに格納される全てのTSパケットのTSバッファ112aへの書き込みが終了した時点で、送

信制御情報を該当する送信制御情報 1 1 2 6 へ書き込む。送信制御情報には、例えば、送信要求フラグと、送信パケットサイズ（R T P ペイロード中の T S パケットのバイト数）が設定されている。このとき、ひとつの T S パケットの書き込みが終了するごとに送信制御情報 1 1 2 6 の送信パケットサイズを更新し、最終パケットの書き込みが終了した時点で送信要求フラグをセットするようにしてもよい。

#### 【 0 0 9 4 】

以下、このような R T P 送信処理部の動作について図面を参照して詳細に説明する。図 1 3 は、送信処理の全体手順を示したフローチャートである。ここでは、P C R フィールドは、T S パケットの先頭より 6 バイトの中に含まれるとする。また、T S パケットは、1 8 8 バイトとする。

#### 【 0 0 9 5 】

図 1 3 に示した処理手順は、エンコーダから T S パケットが R T P 送信処理部に入力されると処理が開始される。

ステップ S 0 1：入力する T S パケットの先頭より 6 バイトを読み込む。

#### 【 0 0 9 6 】

ステップ S 0 2：読み込んだ中に P C R フィールドが含まれるかどうかを判定し、含まない場合はステップ S 0 4 へ進み、含む場合はステップ S 0 3 へ進む。

ステップ S 0 3：P C R フィールドを含む場合、最新の送信制御情報を書き込んでから T S パケットを受信していないかどうかを判定する。送信制御情報は、ステップ S 0 7 の送信制御情報書き込み処理において、前の R T P パケットの送信要求がセットされたとき、次の領域に作成される。T S バッファを受信していない場合はステップ S 0 5 へ進み、受信している場合はステップ S 0 6 へ進む。

#### 【 0 0 9 7 】

ステップ S 0 4：T S パケットに P C R フィールドが含まれていない場合の書き込み処理を実行する。処理終了後、ステップ S 0 7 へ進む。

ステップ S 0 5：T S パケットに P C R フィールドが含まれ、かつ、送信制御情報書き込み後の最初の T S パケットである場合の書き込み処理を実行する。処理終了後、ステップ S 0 7 へ進む。



**【0 0 9 8】**

ステップ S 0 6 : T S パケットに P C R フィールドが含まれ、かつ、送信制御情報書き込み後の最初の T S パケットでない場合の書き込み処理を実行する。処理終了後、次の T S パケット待ちになる。

**【0 0 9 9】**

ステップ S 0 7 : 送信制御情報の書き込み処理を行なう。処理終了後、次の T S パケット待ちになる。

このように、T S パケットの P C R フィールドの有無と、R T P ペイロードの設定状況に応じて、書き込み処理 1、書き込み処理 2、書き込み処理 3 を実行する。以下、各書き込み処理について順に説明する。

**【0 1 0 0】**

第 1 に、書き込み処理 1 について説明する。図 1 4 は書き込み処理 1 の処理手順を示すフローチャート、図 1 5 は書き込み処理 1 における送信バッファ書き込みの状態を示す図である。

**【0 1 0 1】**

図 1 4 に示した書き込み処理 1 は、T S パケットに P C R フィールドが含まれていない場合に起動される。

ステップ S 4 1 : 直前の T S パケットの T S バッファへの最終書き込みアドレスの次アドレス以降に受信 T S パケットを書き込む。

**【0 1 0 2】**

ステップ S 4 2 : 書き込みを行なった T S パケットが関連する送信制御情報フィールドの R T P パケットサイズに 1 8 8 バイトを加算し、R T P パケットサイズを更新する。

**【0 1 0 3】**

このような処理では、図 1 5 に示すように、T S テンポラリレジスタ 1 1 1 2 a に書き込まれた T S パケットは、直前の T S パケット 1 1 2 5 の次領域である受信 T S パケット 1 1 2 4 の領域に書き込まれる。また、これに伴って、送信制御情報 1 1 2 6 の R T P パケットサイズが更新される。

**【0 1 0 4】**

第2に、書き込み処理2について説明する。図16は書き込み処理2の処理手順を示すフローチャート、図17は書き込み処理2における送信バッファ書き込みの状態を示す図である。

#### 【0105】

図16に示した書き込み処理2は、TSパケットにPCRフィールドが含まれ、かつ、送信制御情報書き込み後の最初のTSパケットである場合に起動される。すなわち、直前に受信されたTSパケットまでのパケットによりひとつのRTPペイロードの設定が完了し、新たなRTPペイロードの書き込みを開始する準備が整った状態で起動される。

#### 【0106】

ステップS51：PCRフィールドの最終アドレスの次アドレスより受信TSパケットをDPRAMに書き込む。このパケットのPCRフィールド値は、PCRテンポラリレジスタに一時保持される。

#### 【0107】

ステップS52：PCRテンポラリレジスタに保持していたPCRフィールド値を該当するPCRフィールドに上書きする。

ステップS53：書き込みを行なったTSパケットが関連する送信制御情報フィールドのRTPパケットサイズに188バイトを加算し、RTPパケットサイズを更新する。

#### 【0108】

このような処理では、図17に示すように、書き込み処理2が起動される前に、前のRTPペイロードに関連する送信制御情報1127のパケット送信要求フラグがセットされており、このとき送信制御情報1126とPCRフィールド1123が設定されている。書き込み処理2では、TSテンポラリレジスタ1112aに書き込まれたTSパケットをPCRフィールド1123の次領域である受信TSパケット1124の領域に書き込む。また、これに伴って、送信制御情報1126を更新する。

#### 【0109】

第3に、書き込み処理3について説明する。図18は書き込み処理3の処理手

順を示すフローチャート、図 1 9 は書き込み処理 3 における送信バッファ書き込みの状態を示す図である。

#### 【0 1 1 0】

図 1 8 に示した書き込み処理 3 は、T S パケットに P C R フィールドが含まれ、かつ、送信制御情報書き込み後の最初の T S パケットでない場合に起動される。すなわち、ルール（1）により、新たな R T P ペイロードの設定を行わなければならない状態で起動される。

#### 【0 1 1 1】

ステップ S 6 1：直前に書き込んだ T S パケットの最終アドレスから送信制御情報フィールドと、P C R フィールド分のオフセットをつけて受信 T S パケットを D P R A M に書き込む。このとき、P C R フィールド値は、P C R テンポラリレジスタに保持しておく。

#### 【0 1 1 2】

ステップ S 6 2：T S パケットの書き込み終了後、保持していた P C R フィールド値を D P R A M の該当する領域に書き込む。

ステップ S 6 3：ステップ S 6 1 において用意した送信制御情報フィールドに、新たに送信制御情報を書き込む。

#### 【0 1 1 3】

ステップ S 6 4：直前に設定された R T P ペイロードに関連する送信制御情報の送信要求フラグをセットする。

このような処理では、図 1 9 に示すように、T S テンポラリレジスタ 1 1 1 2 a に書き込まれた T S パケットは、直前の T S パケット 1 1 2 5 からオフセットを加えた領域（図では受信 T S パケット 1 1 2 4）に書き込まれる。さらに、P C R フィールド 1 1 2 3 と受信 T S パケット 1 1 2 4 に関連する新たな送信制御情報 1 1 2 6 が設定される。また、前の送信制御情報 1 1 2 7 には、送信要求フラグがセットされる。

#### 【0 1 1 4】

次に、送信制御情報書き込み処理について説明する。図 2 0 は送信制御情報書き込み処理の処理手順を示すフローチャート、図 2 1 は送信制御情報書き込み処

理における送信バッファ書き込みの状態を示す図である。

#### 【0 1 1 5】

送信制御情報書き込み処理は、書き込み処理 1 及び書き込み処理 2 終了後に起動される。

ステップ S 7 1：送信制御情報を参照し、RTP パケットサイズをチェックし、サイズによる送信条件が満たされたかどうかを判定する。送信条件が満たされた場合ステップ S 7 2 へ処理を進める。送信条件が満たされていない場合、処理を終了する。

#### 【0 1 1 6】

ステップ S 7 2：今回受信した受信 TS パケット以降の領域に新規の送信制御情報フィールドを作成する。

ステップ S 7 3：新たに作成された送信制御情報フィールドの領域の次に、PCR フィールドを作成し、現在の PCR フィールド値をコピーする。

#### 【0 1 1 7】

ステップ S 7 4：今回受信した受信 TS パケットまでを RTP ペイロードとするパケットに関連する送信制御情報のパケット送信要求をセットする。

このような処理では、図 2 1 に示すように、送信サイズを満たした場合、今回受信した受信 TS パケット 1 1 2 4 までの RTP ペイロードの次の領域に、新たな送信制御情報 1 1 2 6 と PCR フィールド 1 1 2 3 が設けられる。PCR フィールド 1 1 2 3 には、直前の PCR フィールド 1 1 2 1 の PCR 値がコピーされる。続いて、このように次の RTP ペイロードの準備ができた状態で、送信制御情報 1 1 2 7 の送信要求がセットされる。

#### 【0 1 1 8】

次に、パケット合成 1 1 3 2 による送信処理について説明する。図 2 2 は、送信処理の処理手順を示すフローチャート、図 2 3 は送信処理における送信バッファの状態を示す図である。

#### 【0 1 1 9】

ステップ S 8 1：所定の周期で該当する送信制御情報の送信要求フラグをポーリングする。

ステップS82：フラグがセットされているかどうかを判定し、セットされていなければステップS81に戻って、ポーリングを続ける。セットされていれば、ステップS83へ処理を進める。

#### 【0120】

ステップS83：送信制御情報よりRTPパケットサイズを読み取る。

ステップS84：PCRフィールド値を読み取る。

ステップS85：RTPヘッダレジスタより、他のRTPヘッダ情報を読み取る。

#### 【0121】

ステップS86：RTPヘッダを作成し、これを下位のレイヤ（ネットワークデバイス）へ送信する。

ステップS87：DPRAMよりTSパケットをRTPパケットサイズ分読み取り、RTPペイロードとして下位レイヤに送信する。続いて、ステップS81に戻って、次の送信要求フラグを監視する。

#### 【0122】

このように、TSバッファに送信制御情報、PCRフィールド値及びTSパケットが設定され、設定に応じて送信が行なわれる。ここで、このTSバッファはリング形式をとる。このような処理では、図23に示すように、開始時のアドレスから送信制御情報を読み込み、送信要求があれば、続くPCRフィールドを用いてRTPヘッダを生成する。さらに次のアドレスから格納されたTSパケットを順次読み取り、下位レイヤに送信する。終了すると、アドレスを示すポインタは、次の送信制御情報を指す。

#### 【0123】

以上の説明のように、第5の実施の形態では、PCR値や送信制御情報をレジスタで保持しないため、レジスタ数を削減することができ、回路規模をコンパクトにすることができる。特に、パケット数が多くなっても使用するレジスタを増加させる必要がなくなる。

#### 【0124】

また、TSバッファとしてデュアルポートRAMを使用しているため、RTP

パケットを生成するブロック（A/Vデータチェッカ）が、コーデック側ブロックとクロックドメインを分割することができる。このため、クロック乗り換えなどの回路を必要としない。

#### 【0125】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明の通信装置は、情報データをパケット化する送信処理手段と、デパケット化する受信処理手段とを情報データの流れを制御する装置制御部とともに具備する。このような送信処理手段と受信処理手段は、装置制御部の負荷状況によらず通信処理を行なうことが可能であり、ネットワーク状況の測定等、タイミング生成の精度を保証することができる。このため、ストリーミングの品質を一定に保つことができる。さらに、ストリーミングの品質が保たれることから、設計余裕を必要最小限にすることができ、回路規模をコンパクトにすることが可能である。また、ホスト側である装置制御部の処理も軽減させることができる。

#### 【0126】

また、本発明の送信装置は、ペイロードを格納する領域とは異なるレジスタ等で管理されていたデータを、ペイロードを格納する領域と共通の領域で管理できるようにする。これにより、レジスタを削減することができ、回路規模をコンパクトにすることが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施の形態である通信装置の構成図である。

#### 【図2】

RTPパケットの構成図である。

#### 【図3】

本発明の実施の形態である通信装置のRTP送信処理部の構成図である。

#### 【図4】

本発明の実施の形態である通信装置のRTP受信処理部の構成図である。

#### 【図5】

R T P 受信処理部による揺らぎ計算の手順を示している。

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態である通信装置の構成図である。

【図 7】

本発明の第 3 の実施の形態である通信装置の R T P 受信処理部の構成図である

。

【図 8】

本発明の第 4 の実施の形態である通信装置の R T P 送信処理部の構成図である

。

【図 9】

T S パケットが R T P ペイロード先頭にマッピングされる場合の処理手順を示した図である。

【図 1 0】

T S パケットが R T P ペイロード先頭にマッピングされる場合の処理手順を示した図である。

【図 1 1】

本発明の第 5 の実施の形態である通信装置の R T P 送信処理部の構成図である

。

【図 1 2】

送信制御情報の書き込み処理手順を示した図である。

【図 1 3】

送信処理の全体手順を示したフローチャートである。

【図 1 4】

書き込み処理 1 の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 5】

書き込み処理 1 における送信バッファ書き込みの状態を示す図である。

【図 1 6】

書き込み処理 2 の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 7】

書き込み処理 2 における送信バッファ書き込みの状態を示す図である。

【図 1 8】

書き込み処理 3 の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 9】

書き込み処理 3 における送信バッファ書き込みの状態を示す図である。

【図 2 0】

送信制御情報書き込み処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 1】

送信制御情報書き込み処理における送信バッファ書き込みの状態を示す図である。

【図 2 2】

送信処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 3】

送信処理における送信バッファの状態を示す図である。

【図 2 4】

従来の通信装置の構成図である。

【図 2 5】

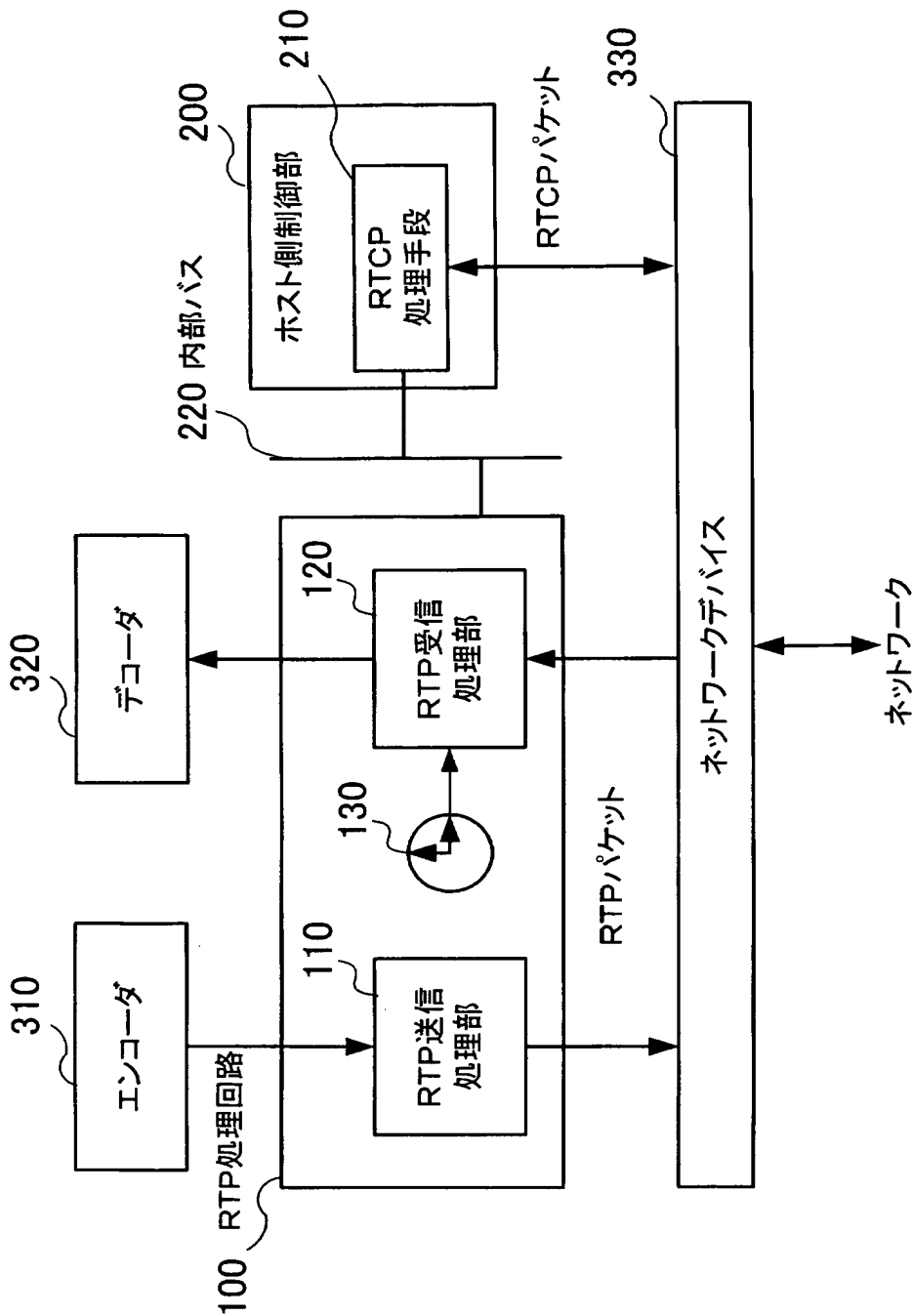
従来の通信装置の R T P 処理部の構成図である。

【符号の説明】

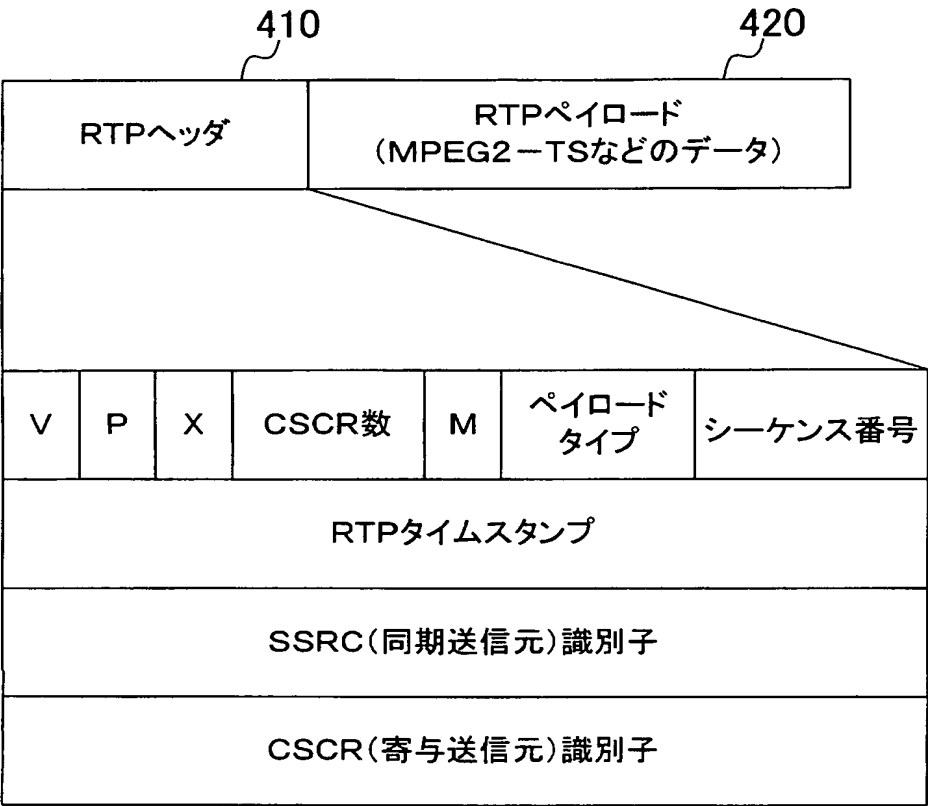
1 0 0 … R T P 処理回路、 1 1 0 … R T P 送信処理部、 1 1 1 … A / V データチェッカ、 1 1 2 … 送信バッファ、 1 1 3 … パケット送信処理手段、 1 1 4 … 送信者情報レジスタ、 1 1 5 … R T P ヘッダレジスタ、 1 2 0 … R T P 受信処理部、 1 3 0 … タイマ、 2 0 0 … ホスト側制御部、 2 1 0 … R T C P 処理手段、 1 2 1 … 受信バッファ、 1 2 2 … キュー、 1 2 3 … 受信者情報レジスタ、 1 2 4 … R T P ヘッダチェッカ、 1 2 5 … 受信制御手段、 1 2 6 … デコーダ I / F、 2 2 0 … 内部バス、 3 1 0 … エンコーダ、 3 2 0 … デコーダ、 3 3 0 … ネットワークデバイス



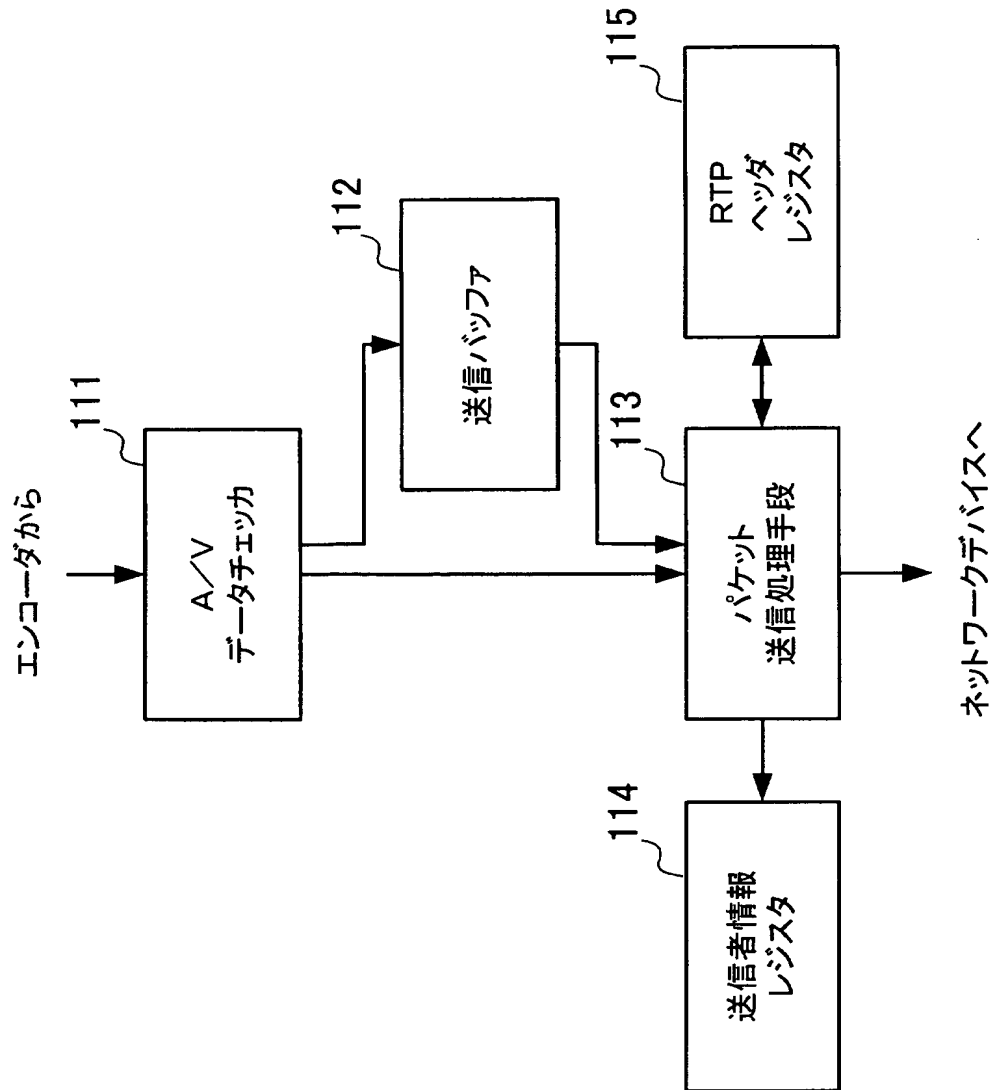
【書類名】 図面  
【図 1】



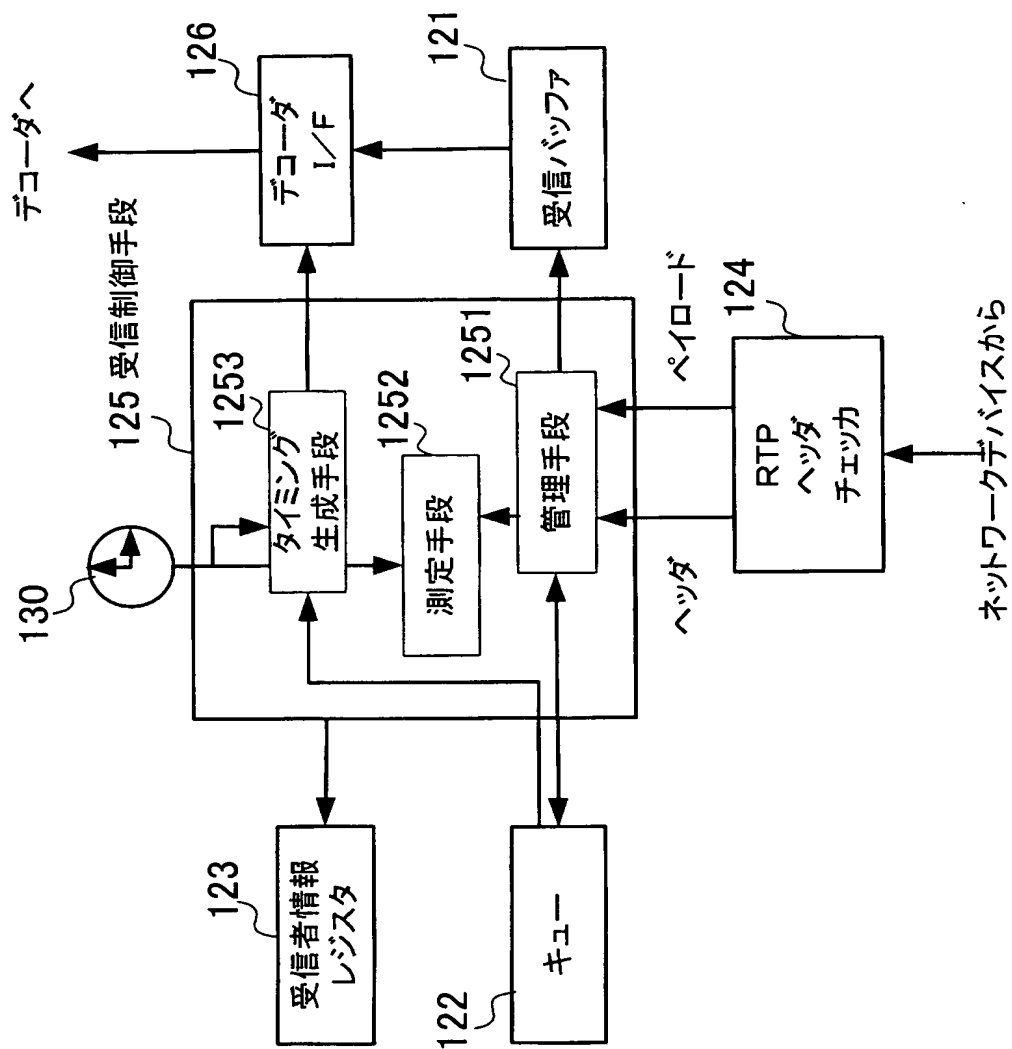
【図 2】



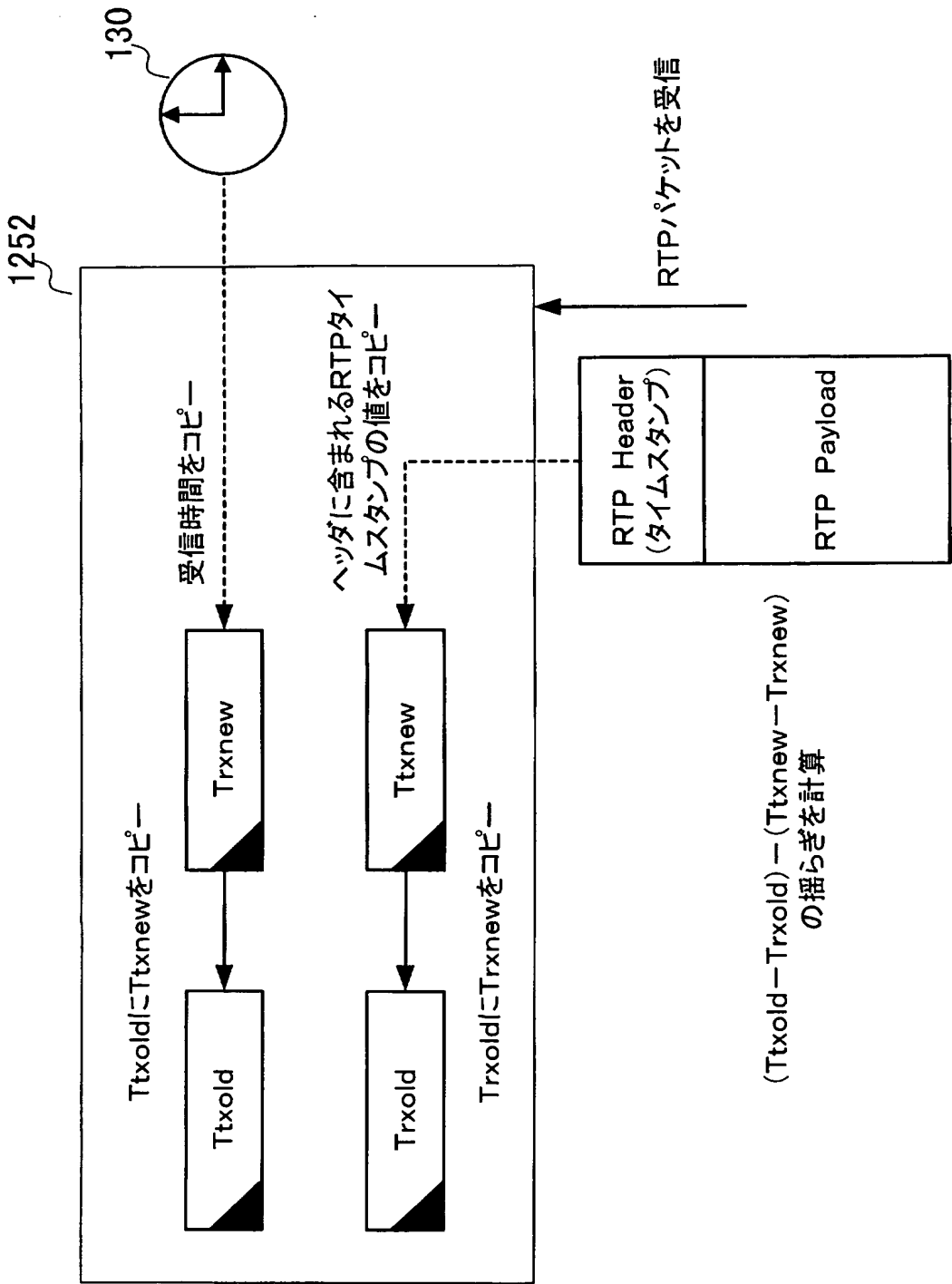
【図 3】



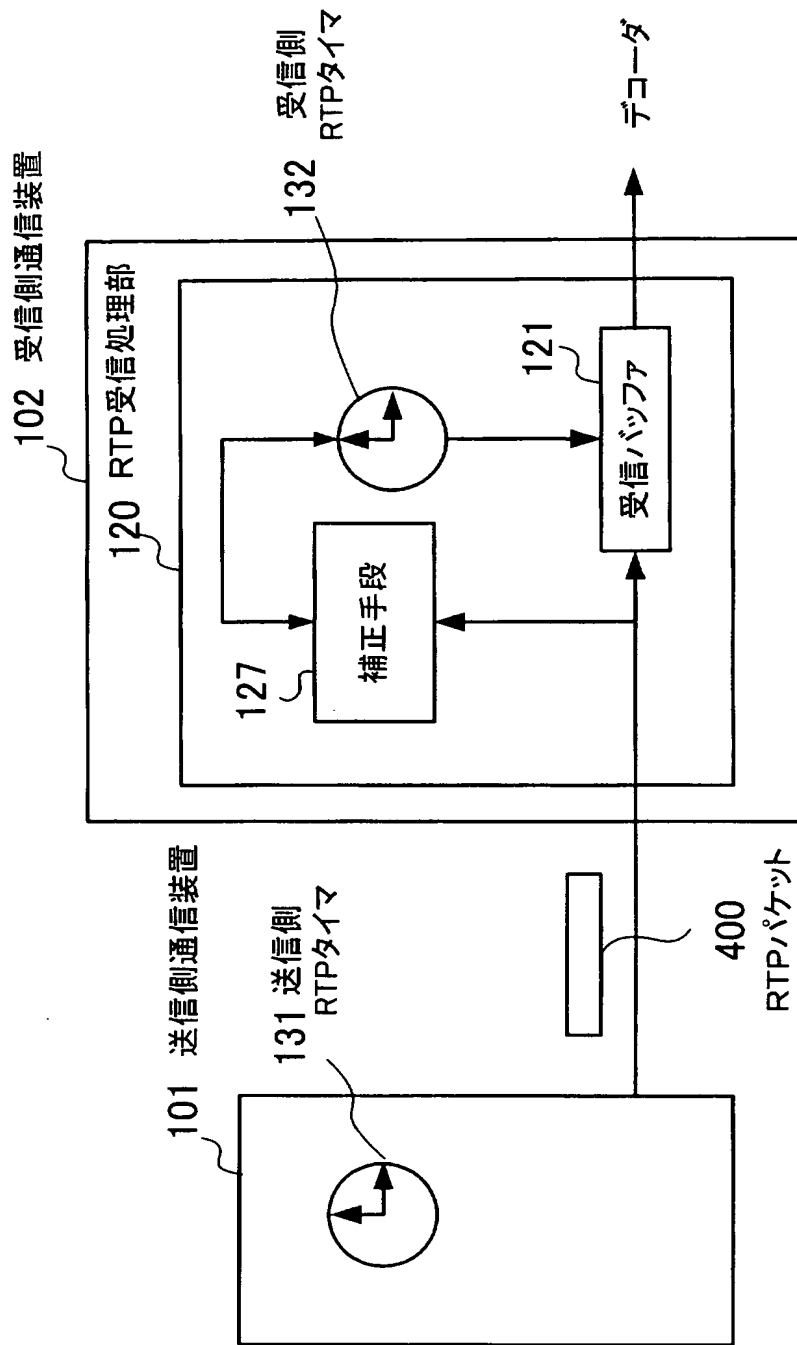
【図 4】



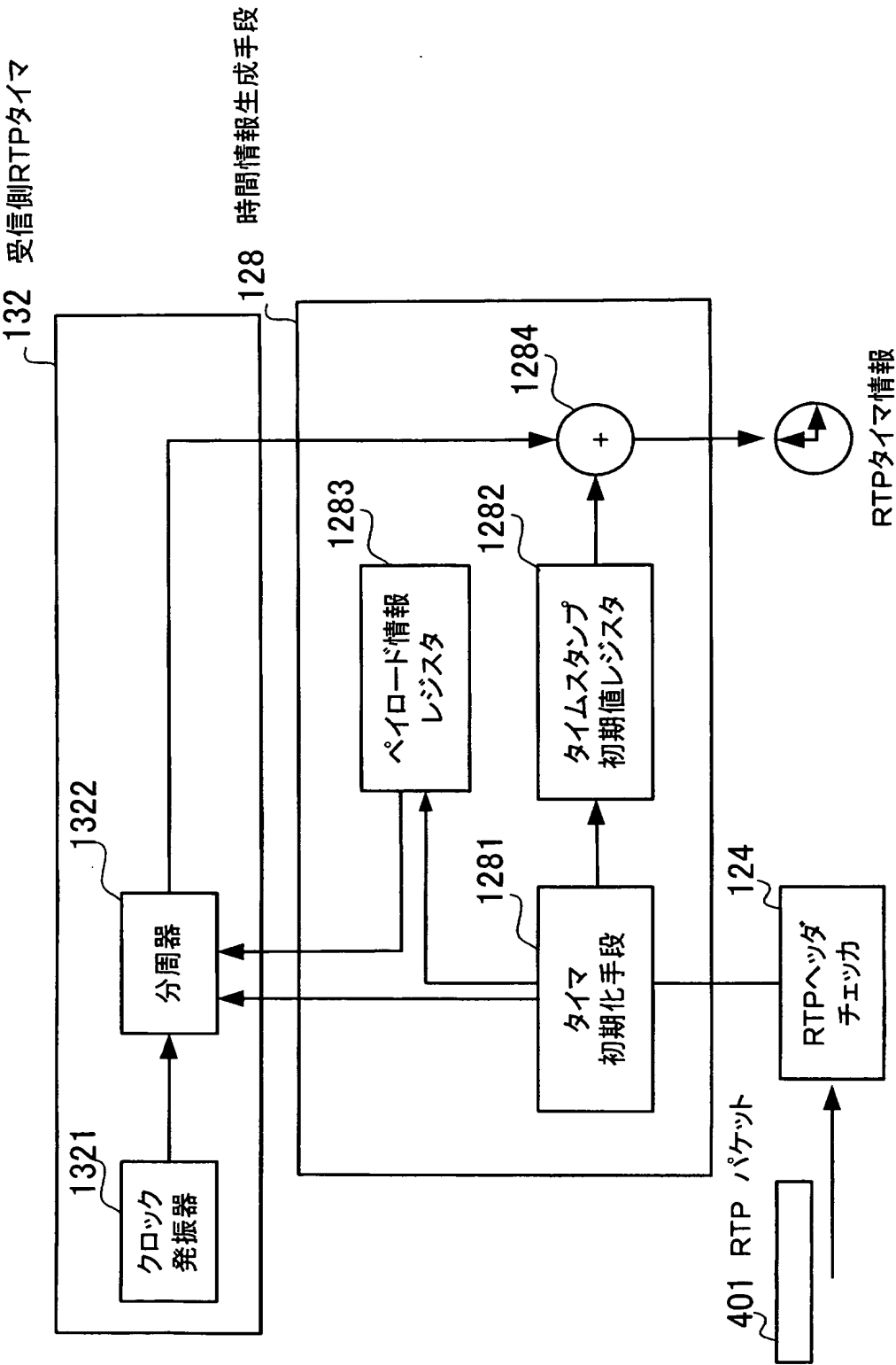
【図 5】



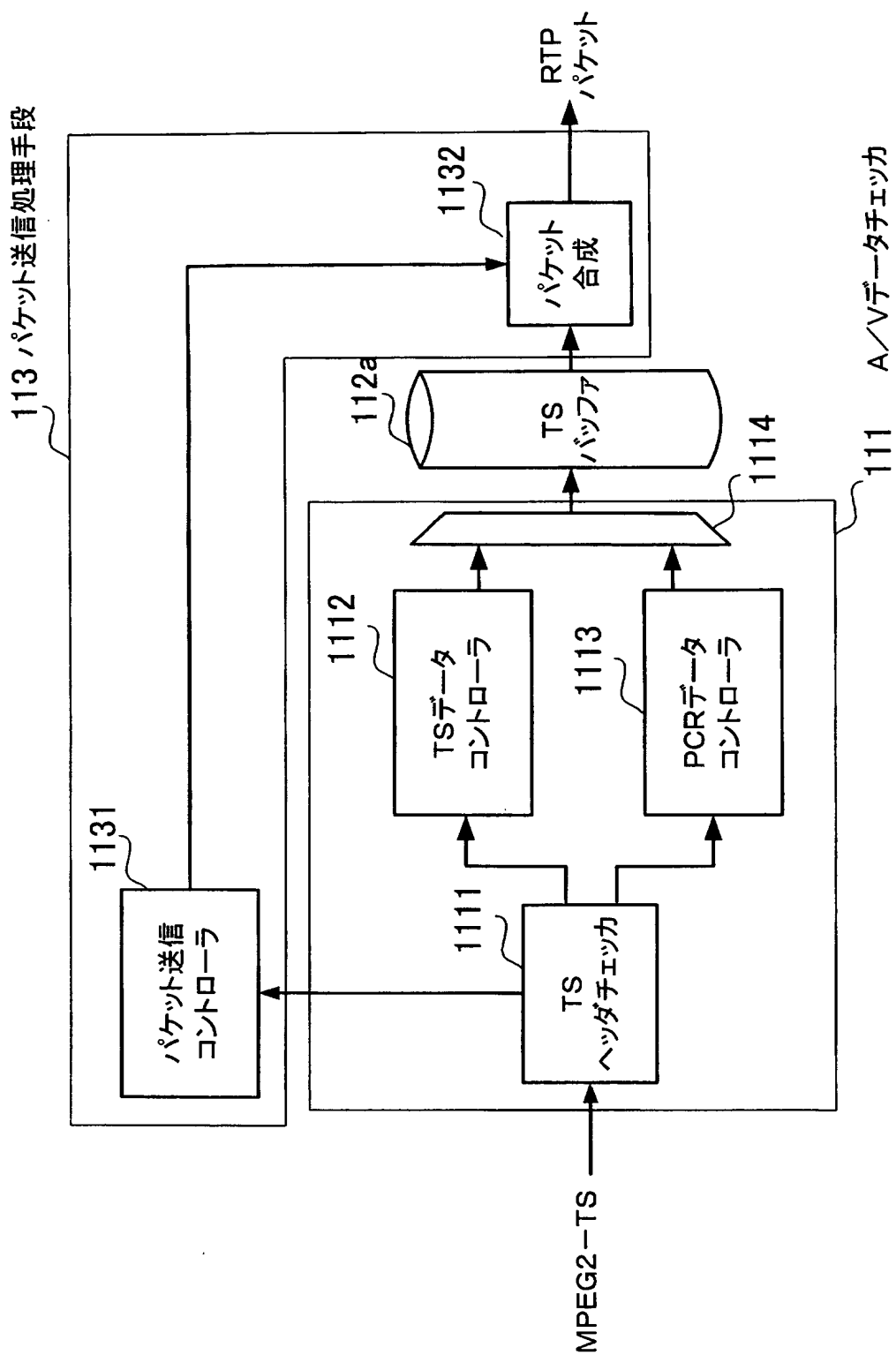
【図 6】



【図 7】

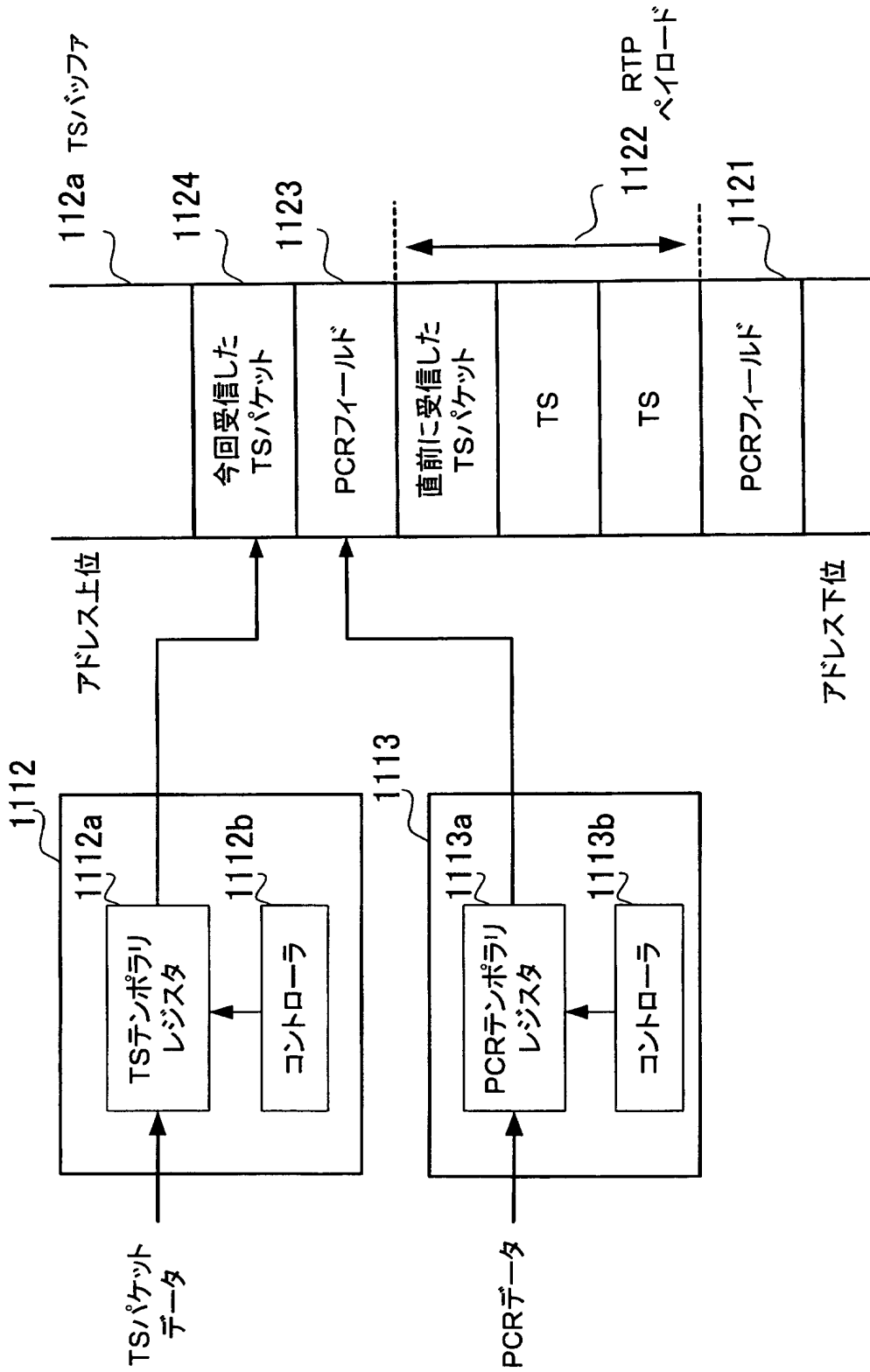


【図 8】

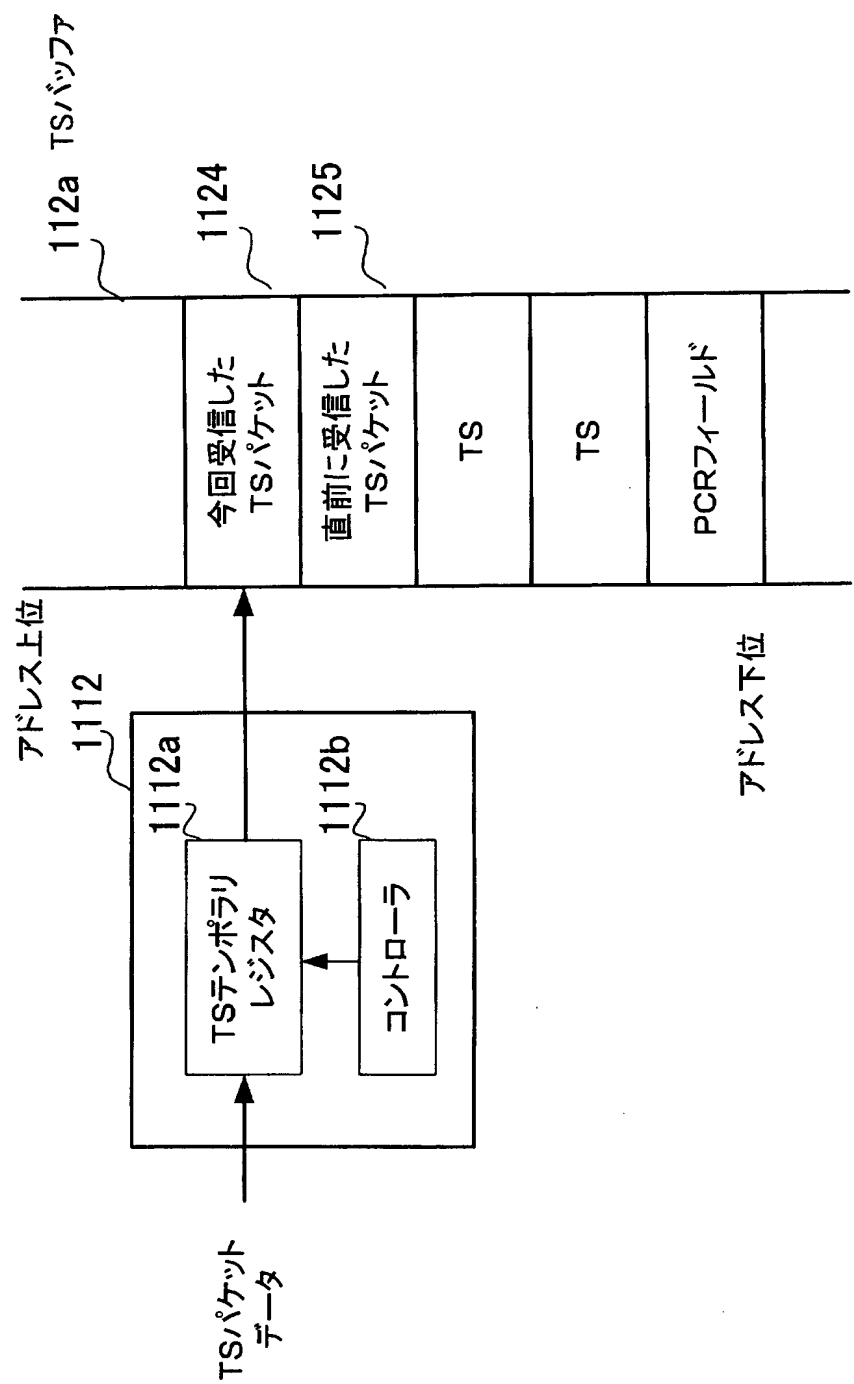




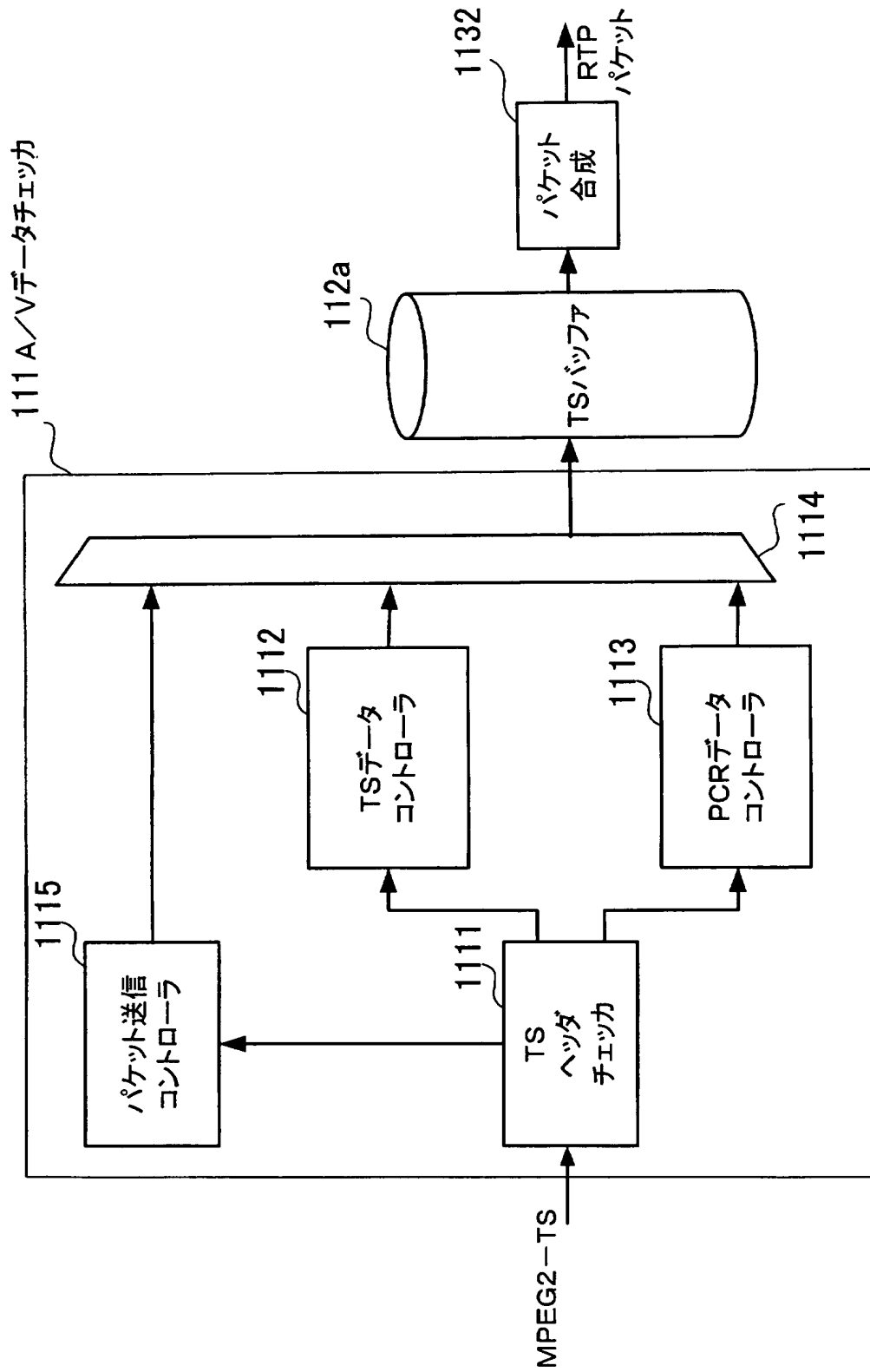
【図 9】



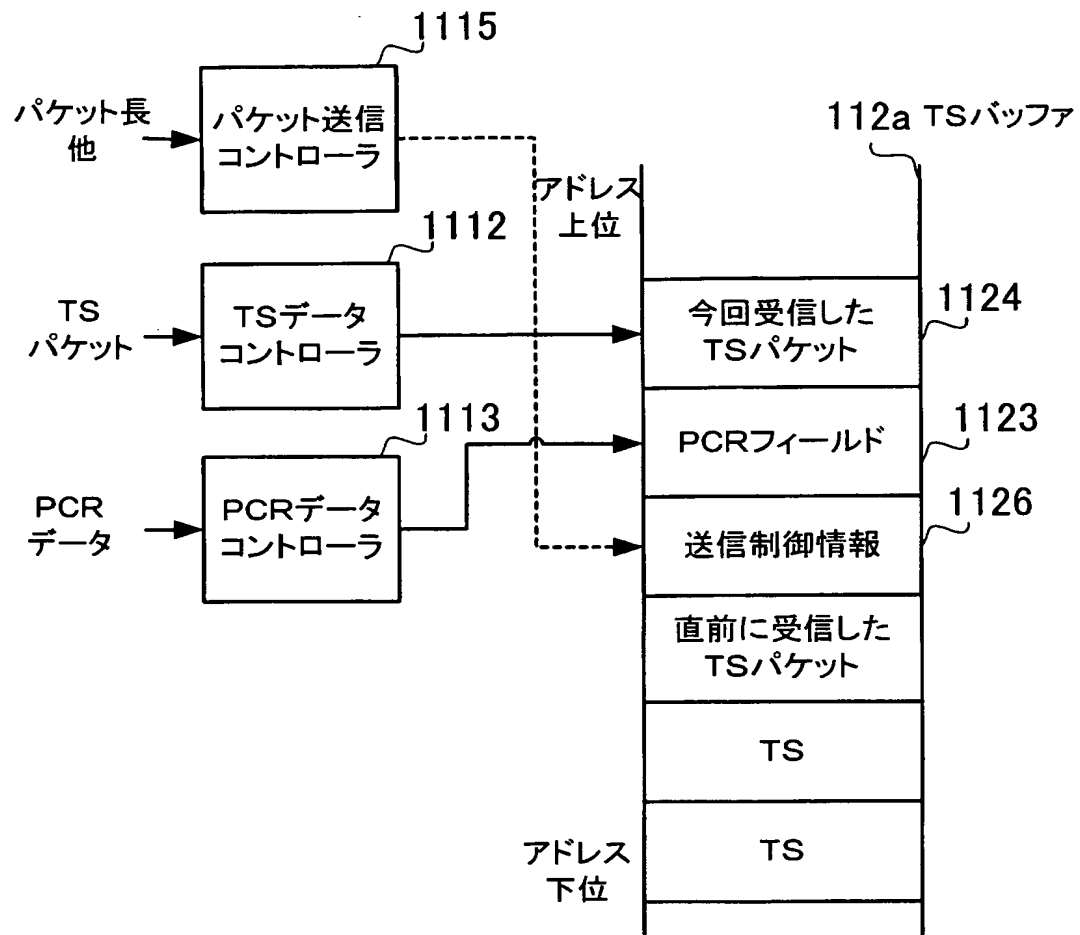
【図 10】



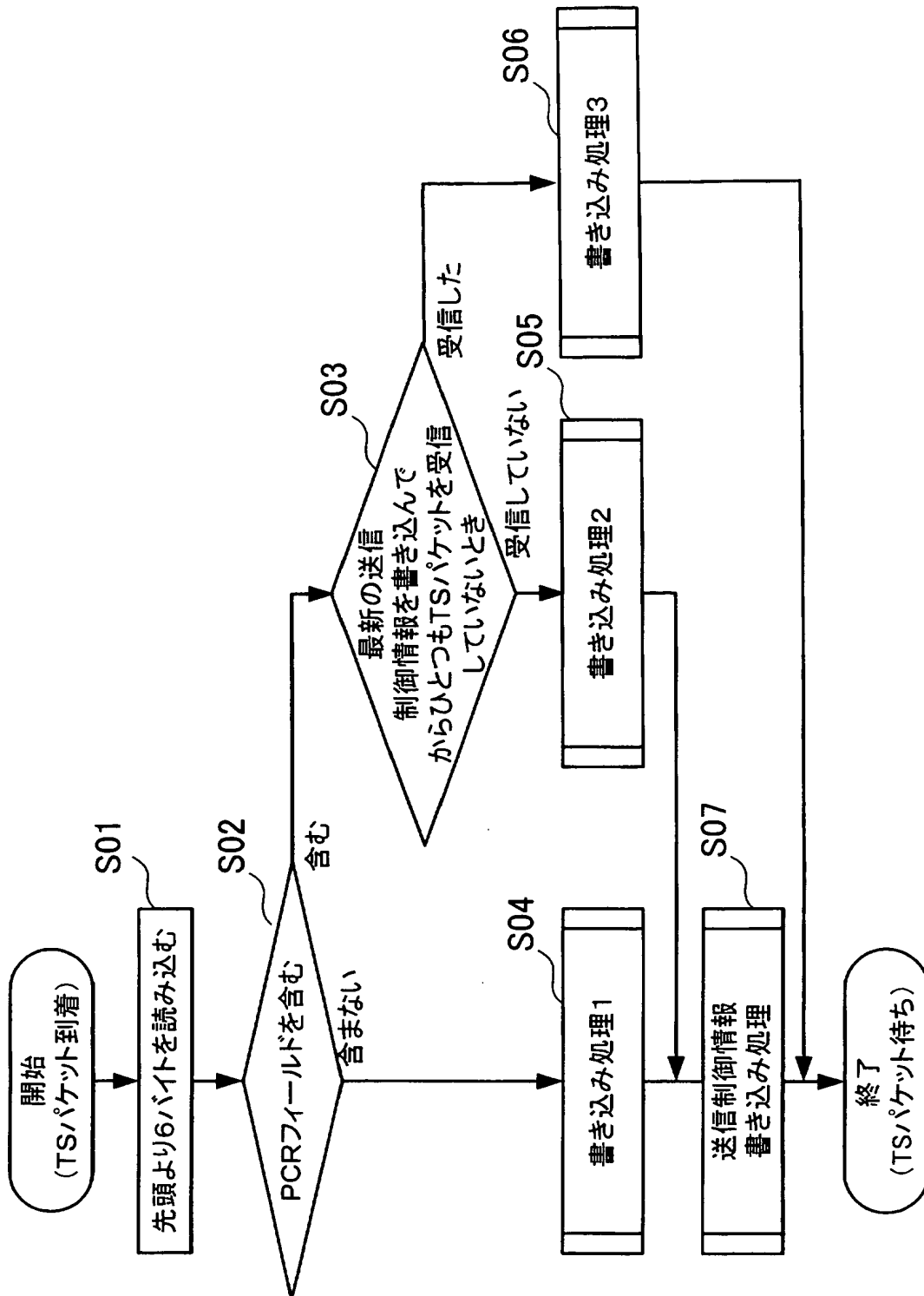
【図 11】



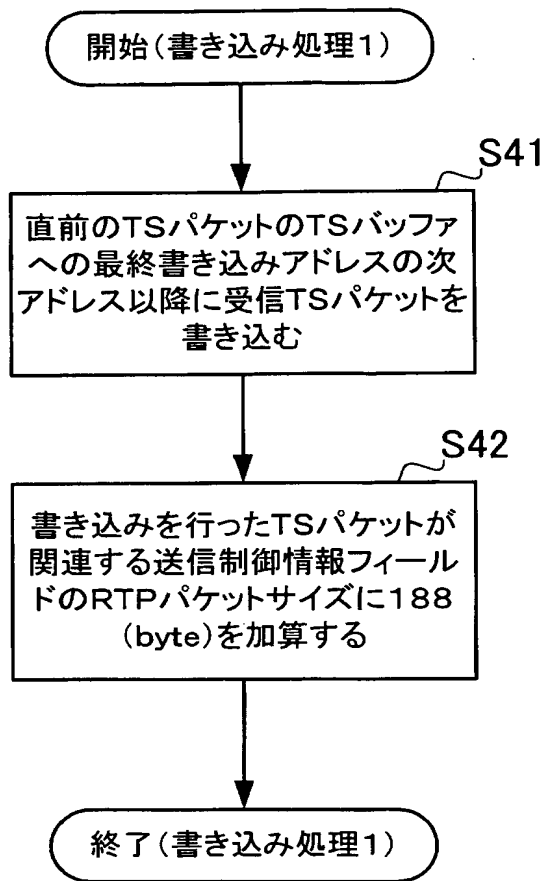
【図 12】



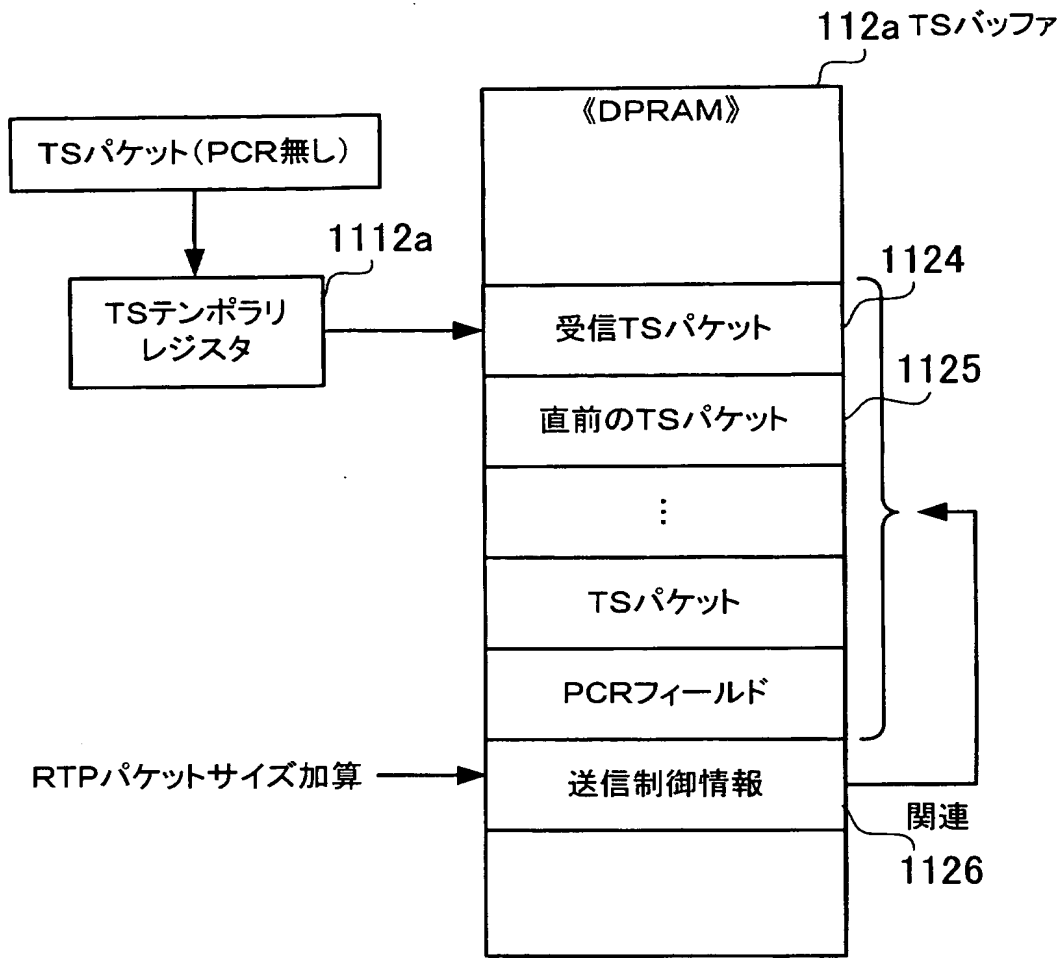
【図13】



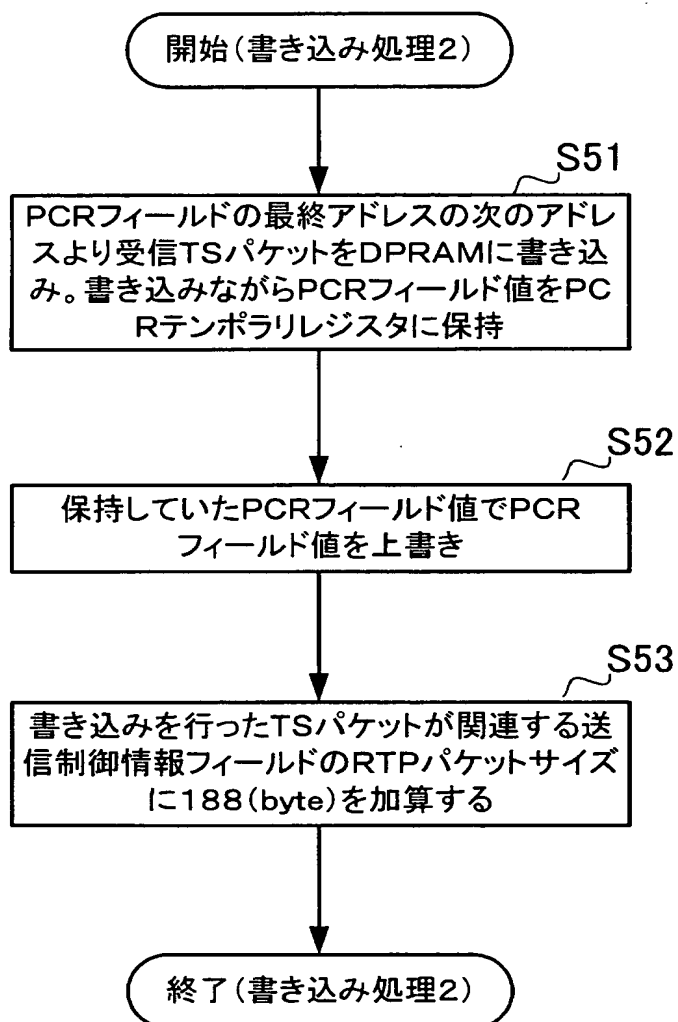
【図 14】



【図 1 5】

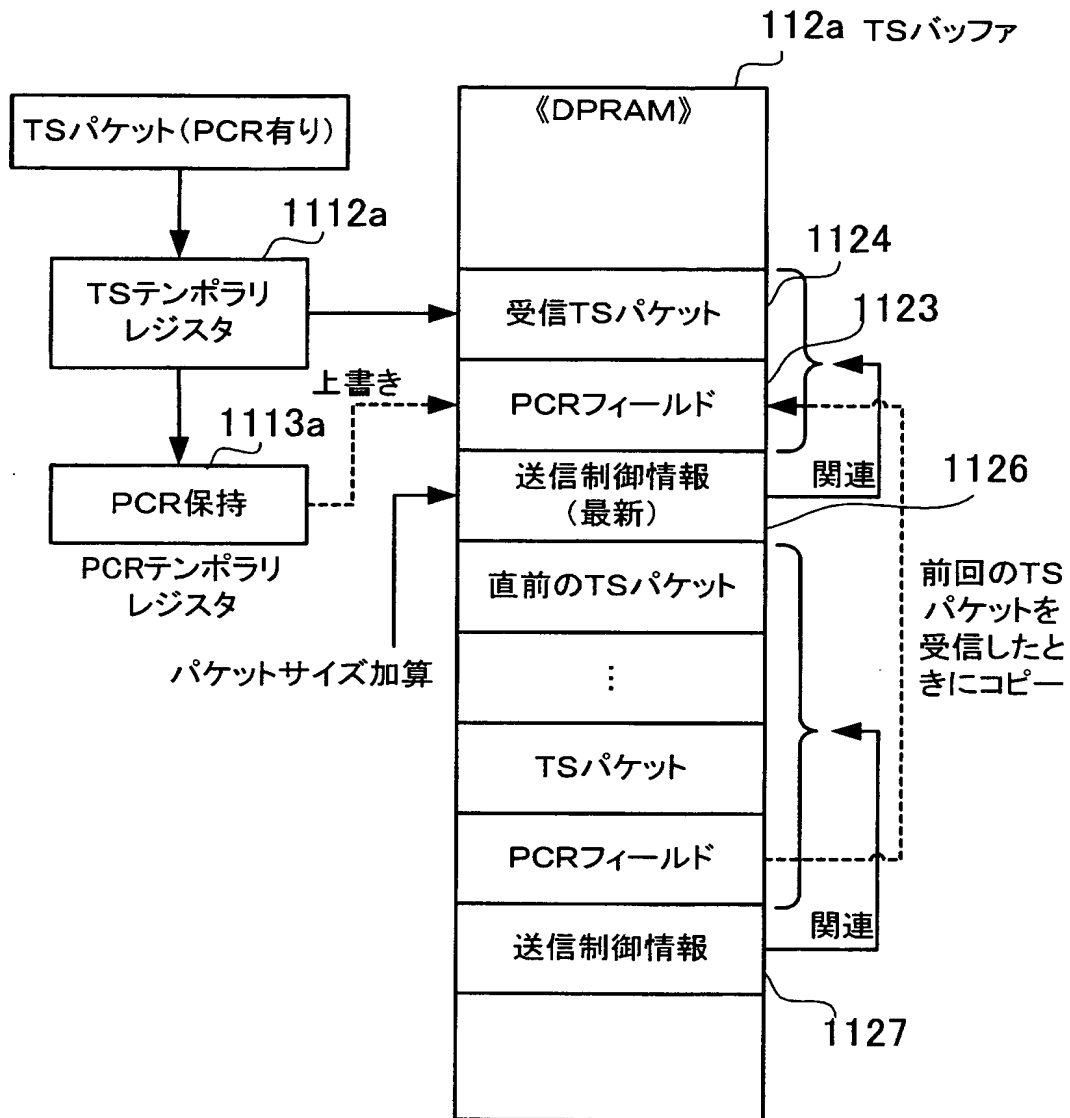


【図 16】

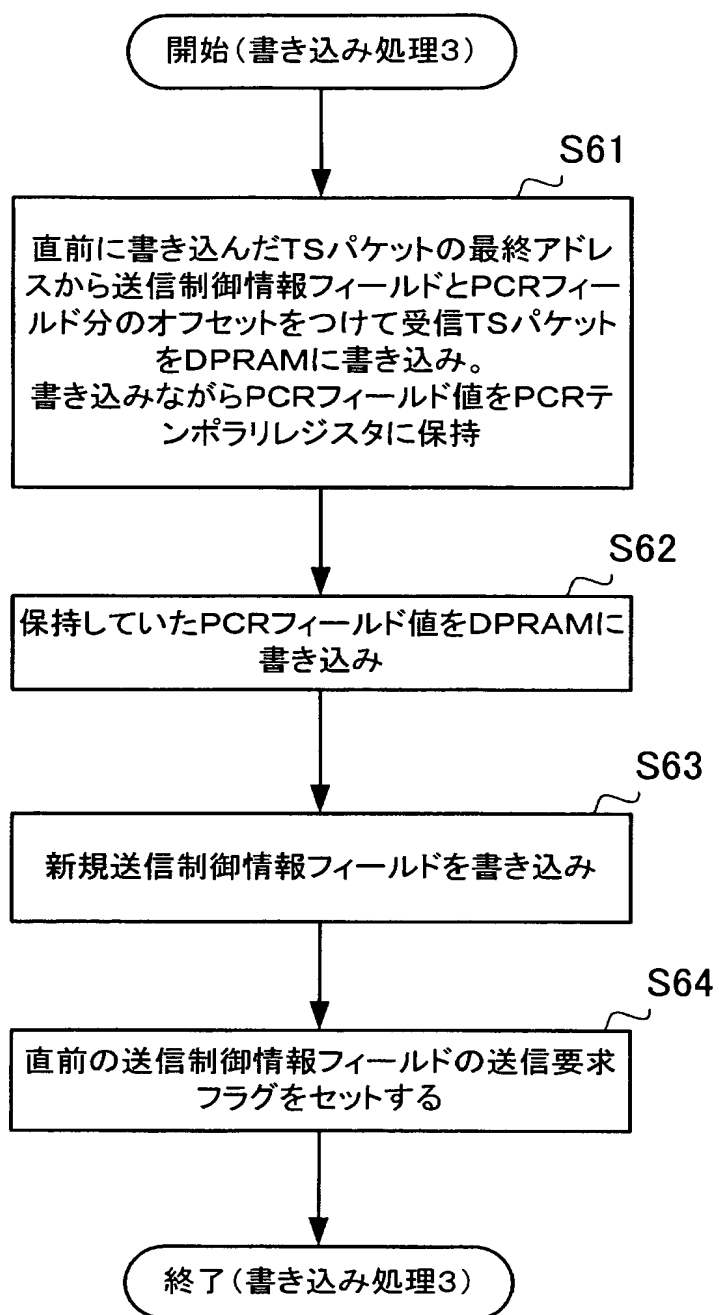




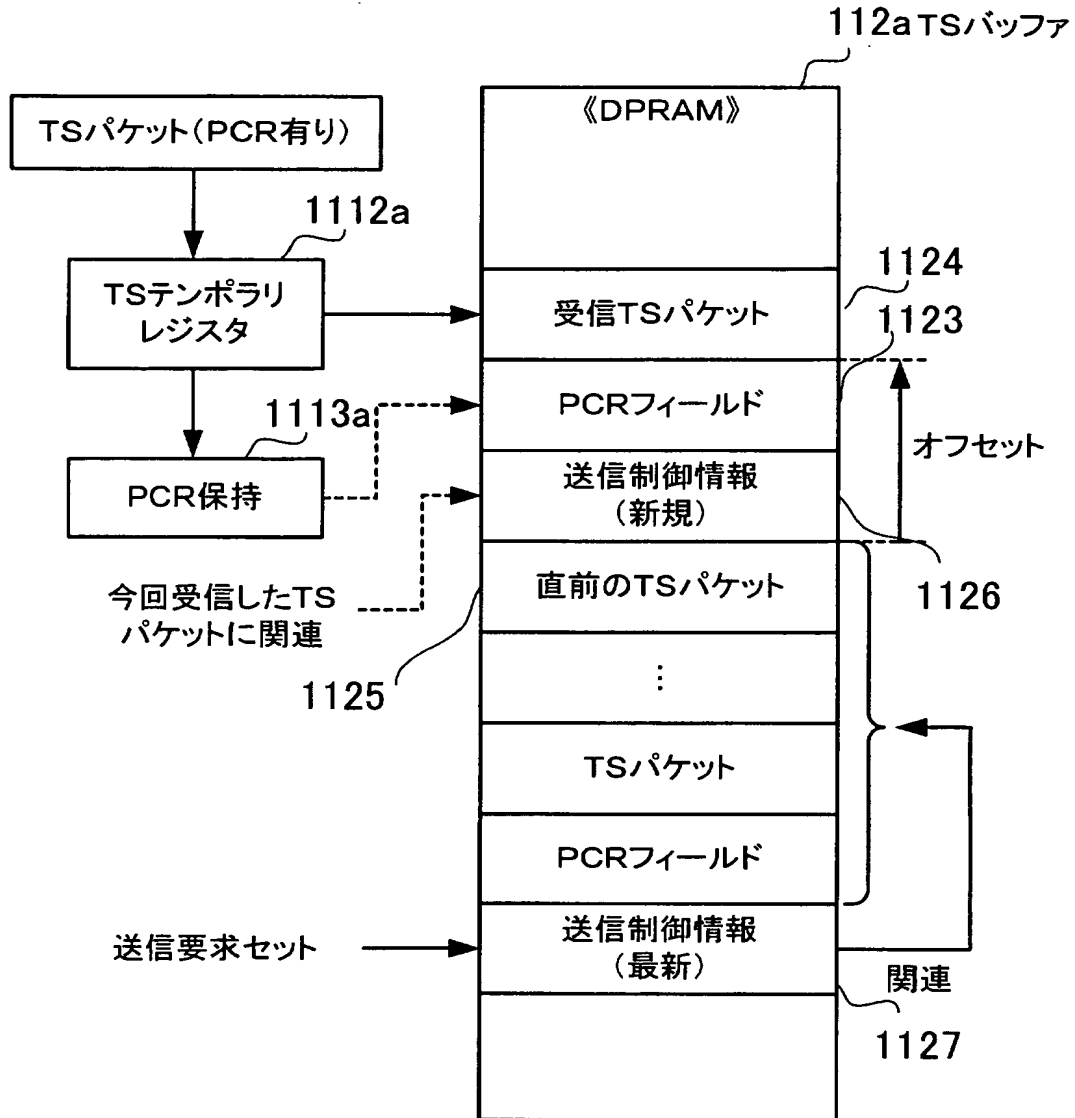
【図 17】



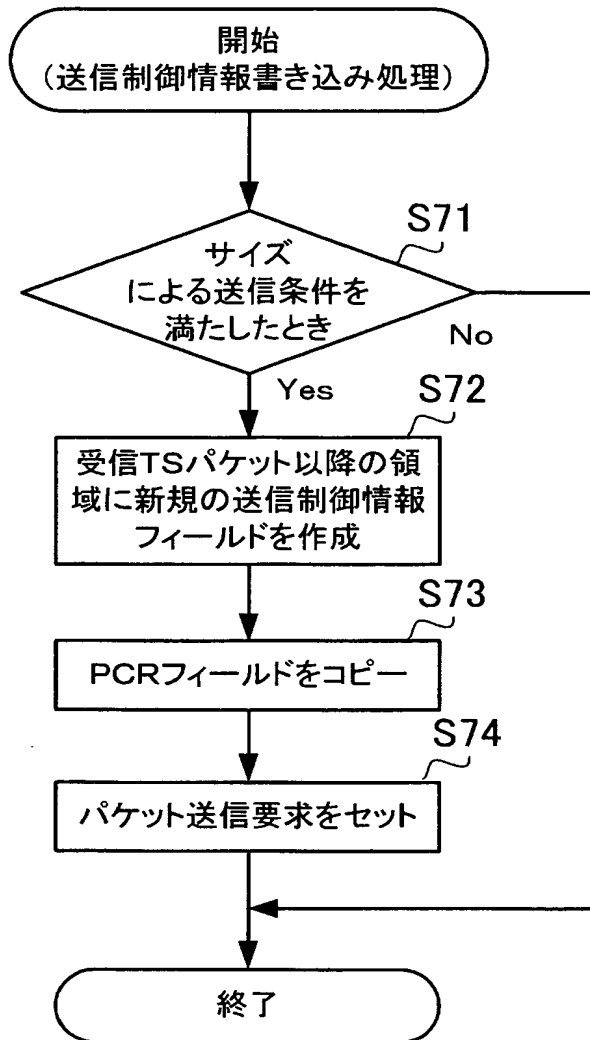
【図 18】



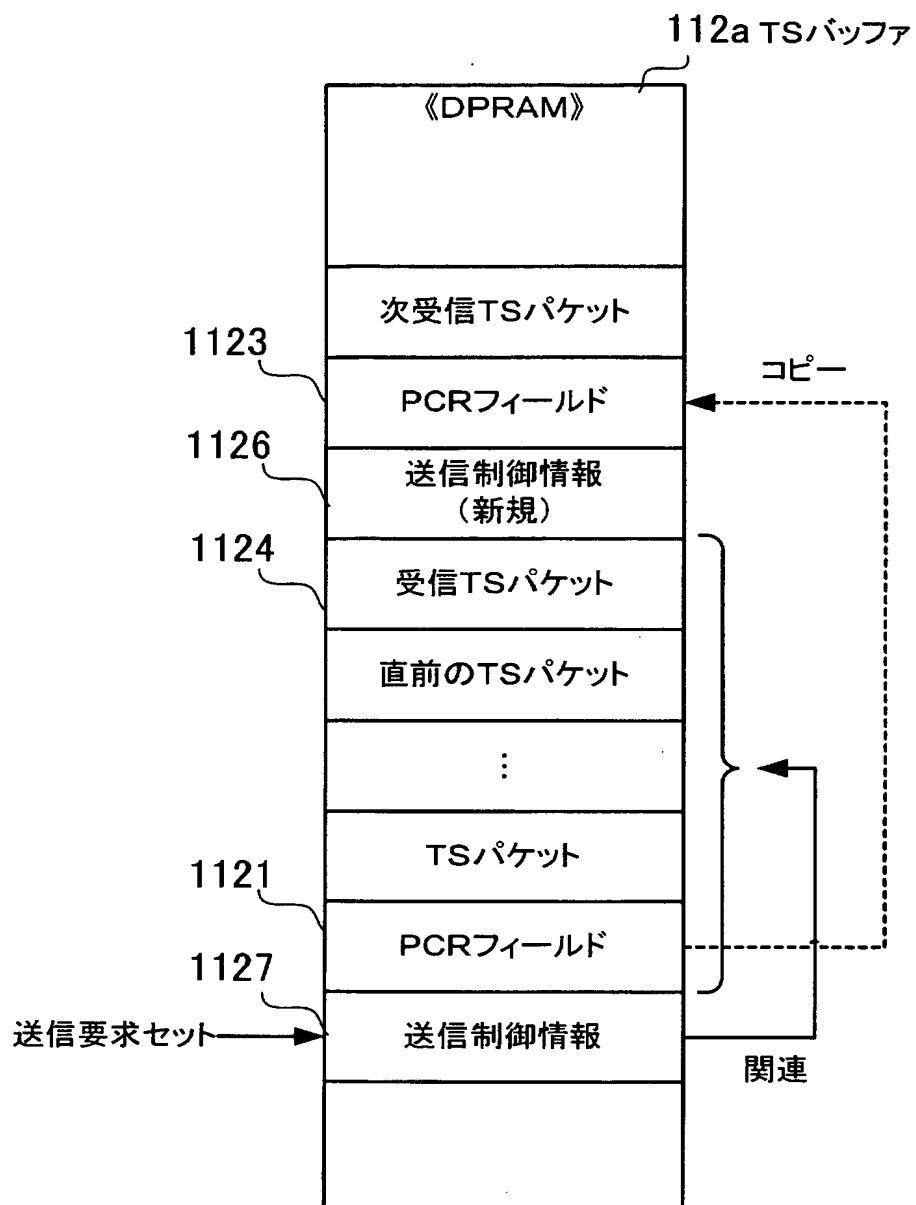
【図 19】



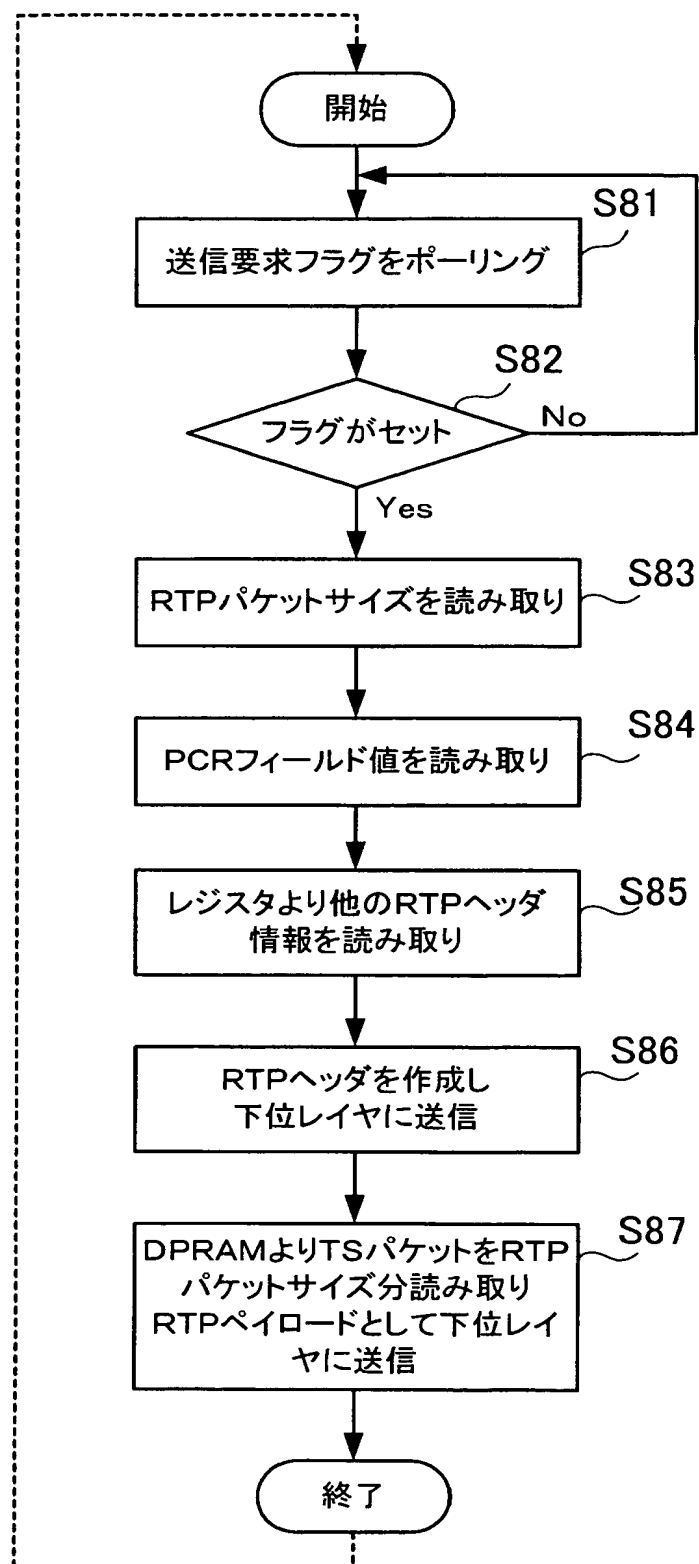
【図 20】



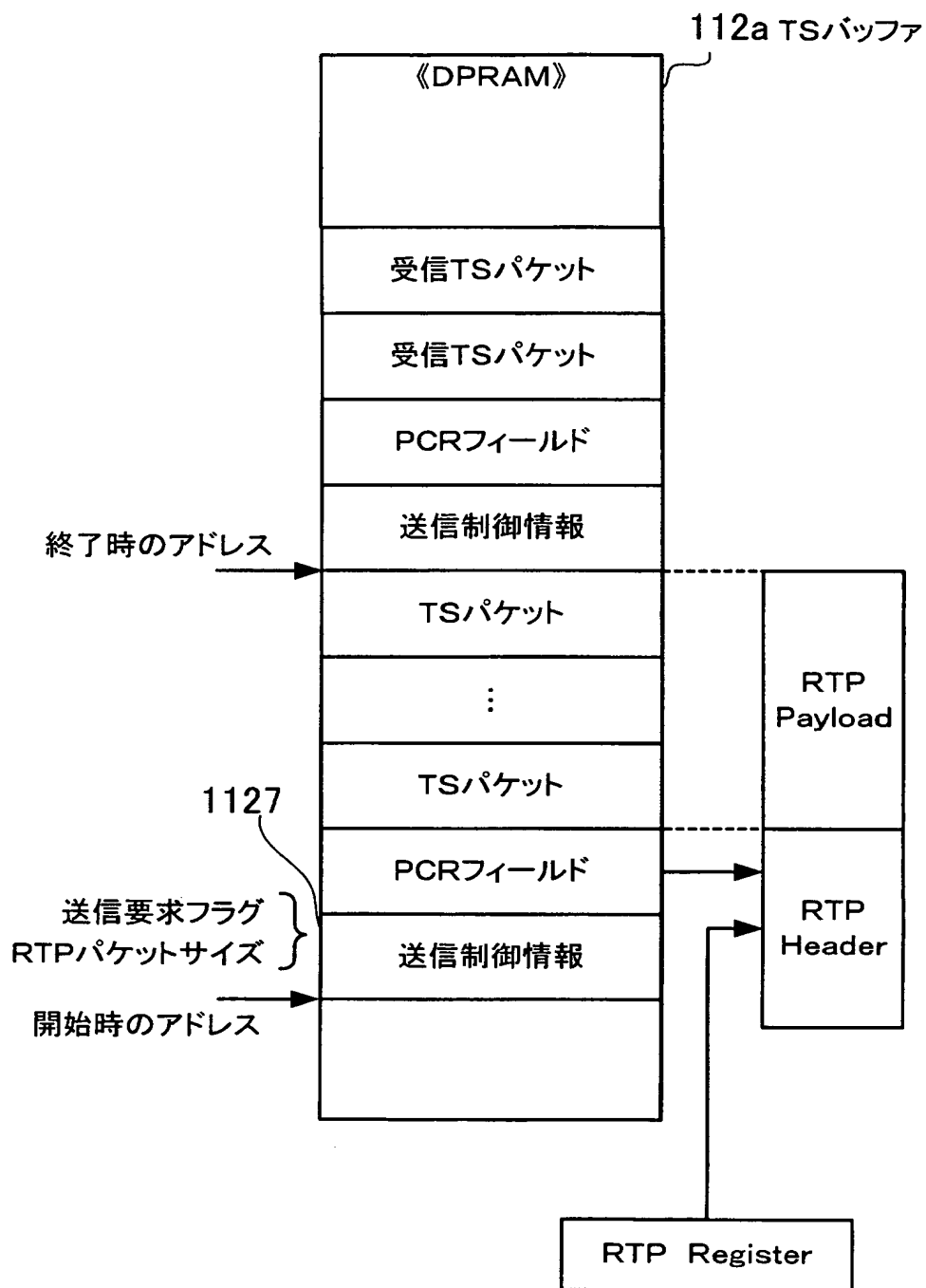
【図 21】



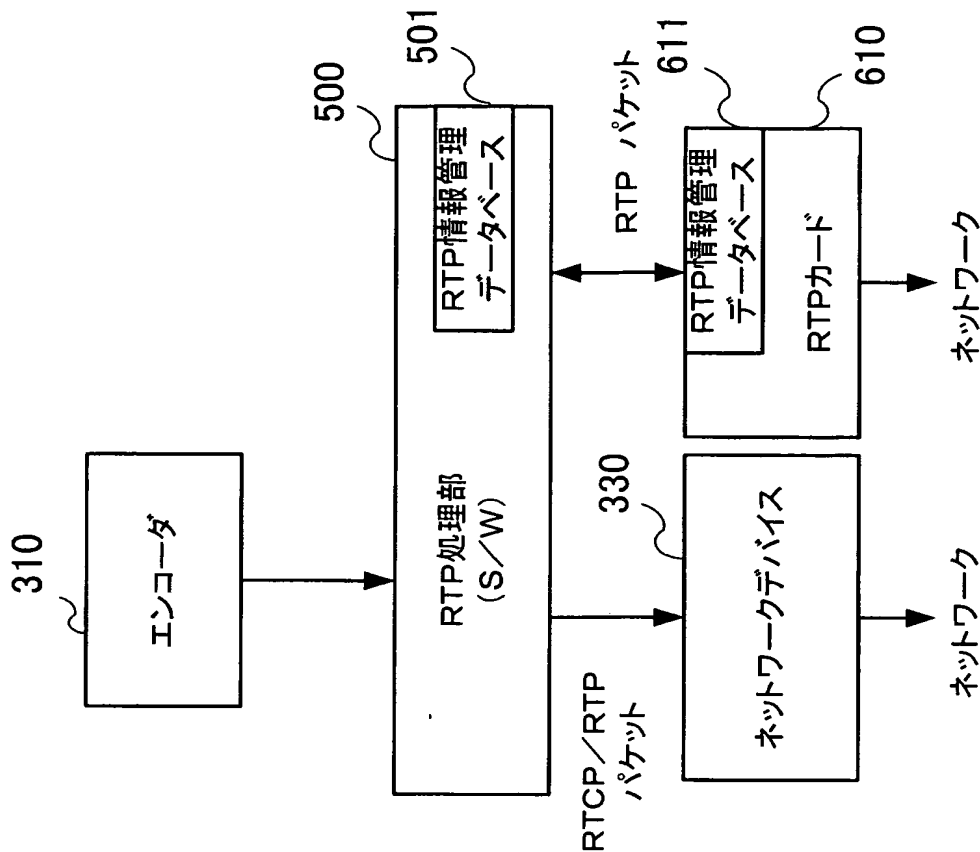
【図 22】



【図 23】

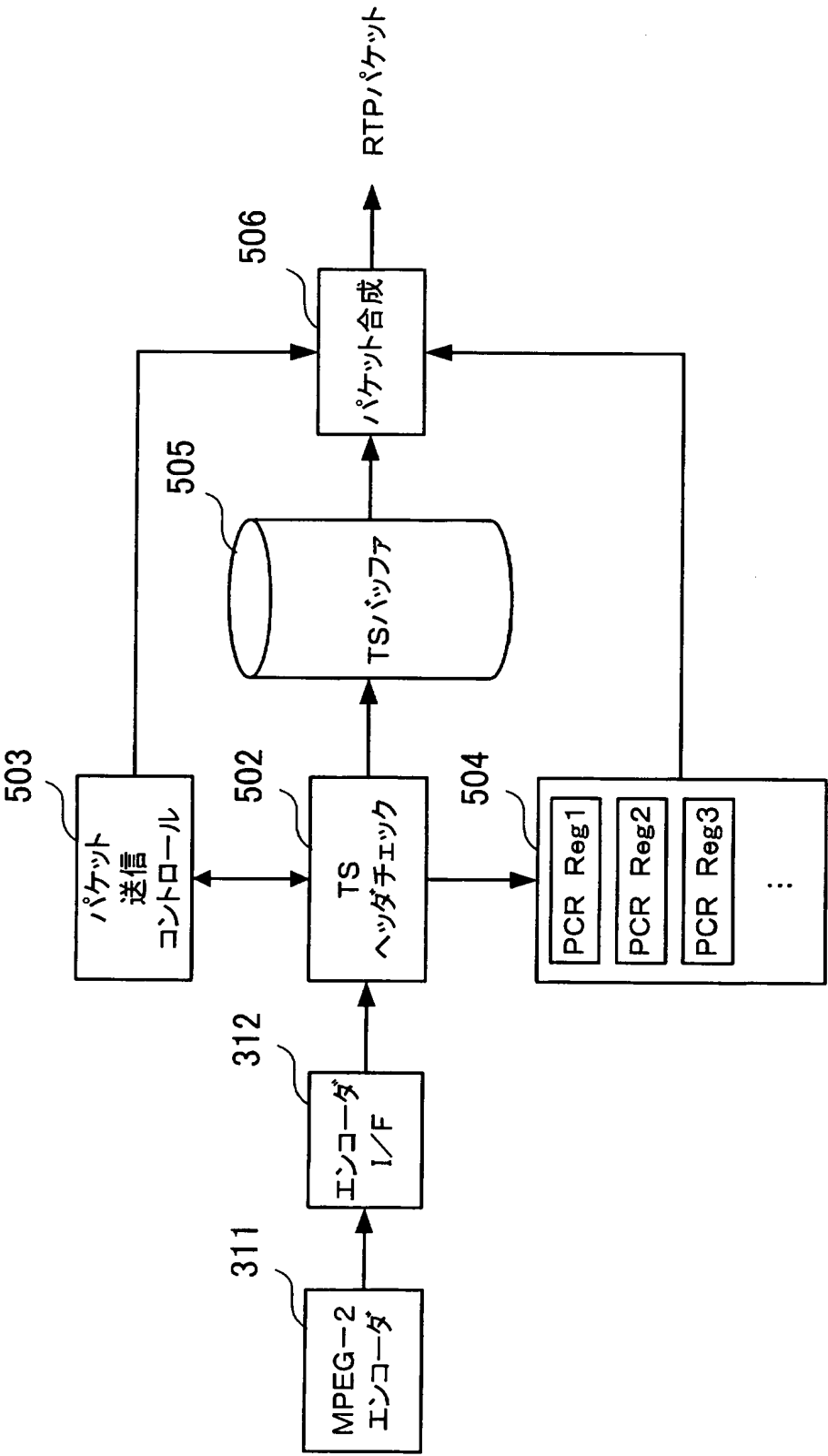


【図 24】





【図 25】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ホスト側制御部の状態によらず、ストリーミングの品質を保つ。

【解決手段】 R T P 処理回路 1 0 0 の R T P 送信処理部 1 1 0 は、エンコーダ 3 1 0 から送信のための情報データが入力すると起動し、トランスポートストリームのパケット化処理を行なう。生成された R T P パケットは、ネットワークデバイス 3 3 0 を用いて送信する。このとき、送信に関する送信者情報を生成し、これを保持しておく。また、R T P 処理回路 1 0 0 の R T P 受信処理部 1 2 0 は、ネットワークデバイス 3 3 0 から R T P パケットを受信すると、R T P パケットのデパケット化処理を行ない、再生されたトランスポートストリームをデコーダ 3 2 0 へ出力する。このとき、受信に関する受信者情報を生成し、これを保持しておく。R T C P 処理手段 2 1 0 は、送信者情報と受信者情報を内部バス 2 2 0 経由で取得し、R T C P パケットを生成してネットワークデバイス 3 3 0 より送信する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 2 - 3 4 5 9 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社